



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea 15
de la empresa AJE, Huachipa 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

José Miguel Gutiérrez Lapa

ASESOR

Mg. Marcial Rene Zúñiga Muñoz

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva


LIMA – PERU

Año 2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **JOSE MIGUEL GUTIERREZ LAPA**, cuyo título es: **"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA 15 EN LA EMPRESA AJE, HUACHIPA 2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de **15 (quince)**

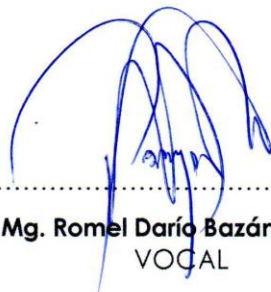
San Juan de Lurigancho, 13 de diciembre de 2018



Dr. Robert Julio Contreras Rivera
 PRESIDENTE



Dr. Javier Francisco Panta Salazar
 SECRETARIO



Mg. Romel Darío Bazán Robles
 VOCAL

 Elaboró	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
--	---	--------	--	---	---------------------------------

Dedicatoria

A mis padres y a mis hermanos, por ser los principales autores y apoyo en todo el desarrollo de mi carrera universitaria.

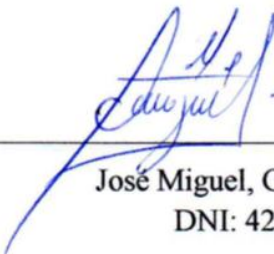
Agradecimientos

A Dios por siempre ser un guía y apoyo en todo el plano espiritual, a mi familia y personas que de una u otra manera me apoyaron en la realización de este trabajo.

Declaratoria de autenticidad

Yo, José Miguel, Gutiérrez Lapa con DNI N° 42342039, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 13 de diciembre del 2018

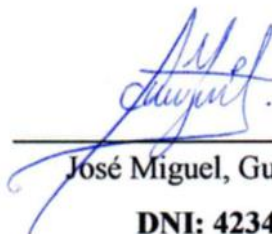


José Miguel, Gutiérrez Lapa
DNI: 42342039

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea 15 en la empresa AJE, Huachipa 2018”, cuyo propósito fue determinar como la aplicación del Estudio de trabajo puede generar aumento de la productividad en la línea 15 de la empresa AJE, Huachipa 2018. Y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

La presente investigación está dividido en siete capítulos, en el capítulo I, se presenta la introducción, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, la formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos; el capítulo II, contiene el diseño de la investigación, las variables y su operacionalización, población, muestra, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos, así como la validez y confiabilidad de los mismos, el método de análisis de datos y los aspectos éticos; en el capítulo III, se analizan los resultados así como se contrastan las hipótesis; en el capítulo IV, se muestra la discusión; luego en los capítulos V y VI, se describen las conclusiones y recomendaciones respectivamente; en el capítulo VII se presentan las referencias consultadas en la investigación; finalmente se muestran los anexos correspondientes.



José Miguel, Gutiérrez Lapa
DNI: 42342039

Índice

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentacion	vi
Índice	vii
Índice de figuras	x
Índice de tablas	xi
Índice de Anexos	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Realidad Problemática.....	16
1.1.2. Realidad Problemática a nivel Latinoamérica.	16
1.1.3. Realidad Problemática a nivel Nacional	18
1.2.1. Trabajos previos internacionales.....	23
1.2.2. Trabajos previos nacionales.....	26
1.3.1. Variable Independiente: Estudio del Trabajo.....	29
1.3.2. Dimensiones de estudio del trabajo.	31
1.4. Objetivo de los Saneamientos.....	40
1.4.2. Indicadores.	40
1.4.3. Terminología	40
1.4.4. Referencias.....	42
1.6. Justificación del estudio.....	45

1.6.1. Justificación Económica.....	45
1.6.3. Justificación Metodológica.....	46
1.6.4. Justificación Social.....	46
1.7. Hipótesis.....	46
II. MÉTODO	48
2.1.2. Tipo de estudio.	50
2.1.4. Por su alcance temporal.	51
2.3.3. Muestreo.	54
2.4.5. Validez.....	55
2.4.6. Confiabilidad.....	56
2.5. Metodología de análisis de datos.....	56
III. RESULTADOS.....	58
3.1. Información del proceso de Saneamiento de la Línea 15	59
3.1.1. Proceso de Saneamiento de 5 pasos.....	59
3.2. Herramientas de análisis de Métodos de trabajo	61
3.3. Datos Previos para la Prueba de Hipótesis General	67
3.4. Análisis Estadístico - Inferencial	76
3.4.2. Cálculos de las pruebas estadísticas para la Productividad.....	77
3.5. Análisis estadístico – inferencial Hipótesis Especifica 1.....	78
3.5.1. Hipótesis Especifica 1.	78
3.5.2. Análisis estadístico - inferencial Hipótesis Especifica 1.....	79
3.6. Análisis estadístico – inferencial: Hipótesis Especifica 2.....	80
3.6.2. Análisis estadístico – inferencial: Hipótesis Especifica 2.....	82
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	83
4.1. Discusión sobre las limitaciones o dificultades en el trabajo de campo	84
4.2. Discusión sobre la Validez interna de los resultados	84

4.3. Discusión sobre la validez externa	84
4.4. Discusión sobre los resultados.....	85
4.5. Comparaciones entre los resultados encontrados y las investigaciones previas.	85
4.6. Análisis de Contraste de Hipótesis	85
V. CONCLUSIONES.....	88
VI. RECOMENDACIONES.....	92
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXOS	100
Anexo 4 Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	111

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i>	Aumento de la productividad a nivel mundial. PIB por horas	17
<i>Figura 2.</i>	Diagrama de Ishikawa – causa y efecto.....	21
<i>Figura 3.</i>	Diagrama de Pareto	23
<i>Figura 4.</i>	Diagrama de Operaciones del Proceso de Saneamiento Antes de las Mejoras	62
<i>Figura 5.</i>	Diagrama de Operaciones del Proceso de Saneamiento después de las Mejoras	64
<i>Figura 6.</i>	Recorrido	65
<i>Figura 7.</i>	Diagrama de recorrido después	66
<i>Figura 8.</i>	Bigote antes y después para la productividad.....	77
<i>Figura 9.</i>	Bigote antes y después para la eficiencia	79
<i>Figura 10.</i>	Bigote antes y después para la eficacia	82
<i>Figura 11.</i>	Traslado de detergente / acido (Antes)	106
<i>Figura 12.</i>	Traslado de detergentes / acido (Despues)	106
<i>Figura 13.</i>	Paso 1 enjuague de T	107
<i>Figura 14.</i>	Paso 2 llenado de agua Q.....	107
<i>Figura 15.</i>	Paso 3 agregado de detergente	108
<i>Figura 16.</i>	Paso 4 enjuague de TQ	108
<i>Figura 17.</i>	Paso 5 llenado de agua al TQ	109
<i>Figura 18.</i>	Paso 6 agregado de acido TQ	109
<i>Figura 19.</i>	Paso 7 Enjuague de TQ	110
<i>Figura 20.</i>	Paso 8 Llenado de agua para enjuague final.....	110

Índice de tablas

Tabla 1.	Tabla para la elaboración de Diagrama de Pareto.....	22
Tabla 2.	DAP del proceso de saneamiento antes de las mejoras.....	61
Tabla 3.	DAP del proceso de saneamiento después de las mejoras	63
Tabla 4.	Tiempo de actividades del proceso de saneamiento antes de las mejoras	67
Tabla 5.	Resumen de tiempos de 7 semanas de las actividades de saneamiento antes de las mejoras.....	67
Tabla 6.	Tiempo de actividades del proceso de saneamiento después de las mejoras	69
Tabla 7.	Resumen de tiempos de 7 semanas de las actividades de saneamiento después de las mejoras	70
Tabla 8.	Calculo de la Eficiencia, Eficacia y Productividad de 7 semanas de las actividades de saneamiento antes de las mejoras	71
Tabla 9.	Calculo de la Eficiencia, Eficacia y Productividad de 7 semanas de las actividades de saneamiento después de las mejora	71
Tabla 10.	Cuadro Resumen de la Eficiencia, Eficacia y Productividad de 7 semanas de las actividades de saneamiento antes y después de las mejoras	72
Tabla 11.	Estadísticos descriptivos de la productividad del proceso saneamiento	77
Tabla 12.	Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de la productividad del proceso saneamiento.....	78
Tabla 13.	Estadísticos descriptivos de la eficiencia del proceso saneamiento.....	80
Tabla 14.	Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de la productividad del proceso saneamiento.....	80
Tabla 15.	Resumen de prueba de hipótesis	80
Tabla 16.	Estadísticos descriptivos de la eficiencia del proceso saneamiento.....	82
Tabla 17.	Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de la productividad del proceso saneamiento.....	82
Tabla 18.	Resumen de las pruebas de hipótesis realizadas	87

Índice de Anexos

Anexo 1	Matriz de Consistencia	101
Anexo 2	Matriz de Operacionalización de Variables	102
Anexo 3	Certificación de Validez de Contenido del instrumento.	103
Anexo 4	Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	111
Anexo 5	Turnitin	112
Anexo 6	Autorización de publicación de tesis.....	113
Anexo 7	Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	114

RESUMEN

Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea 15 Cifrut de la empresa AJE, Huachipa 2018 tiene como objetivo general determinar en qué medida la aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de saneamiento de la línea 15 de la empresa de estudio. Saneamiento es un proceso que se da cuando hay cambio de sabor y determinada programación y lo podemos considerar como un tiempo de preparación previo al inicio de alguna tarea/actividad (Setup) y que se realiza, porque así lo exigen las normas sanitarias de Digesa. El saneamiento es un proceso de la línea 15 y es nuestro objeto de estudio para realizar las mejoras aplicando el Estudio del Trabajo. Este proceso de la línea 15 requiere con carácter de urgencia un estudio de métodos y medición del trabajo para incrementar la eficiencia y eficacia del proceso y por ende la productividad de la línea 15.

El tipo de estudio, según su orientación, es aplicada, porque permite resolver problemas; explicativa, porque responde a las causas del fenómeno social; cuantitativa, porque recoge y analiza los datos numéricos sobre las variables; longitudinal, donde se toma los datos por un periodo de 3 meses y medio; el diseño del presente investigación es cuasi experimental donde se ejerce un control sobre la variable independiente; la población está constituido por todos los procesos de la línea 15, la muestra está constituida por $n = 3$ personas, 7 semanas, antes y por 6 personas, 7 semanas después, dentro de la línea 15 para la realización del presente proyecto.

Finalmente, la descripción situacional de la empresa determina que la investigación sea dirigida al proceso de saneamiento que cuenta con una productividad actual de 38.33% aplicando el estudio de métodos se perfecciono las actividades donde se obtuvo una productividad de 53.98% obteniendo una mejora de 15.65%; se realizó el estudio de tiempos donde la eficiencia actual es de 47.36% y eficacia de 80.95% aplicando la herramienta del estudio del trabajo se obtuvo una eficiencia de 62.9% con una mejora de 15.54% y eficacia de 88.10% con una mejora de 7.15%.

Palabra clave: Estudio del trabajo, Productividad, Eficiencia.

ABSTRACT

Application of the study of work to improve the productivity in the line 15 in the company SPOILS, Huachipa 2018 takes as a general target to determine to what extent the application of methods of work study increases the productivity in the process of sanitation of the line 15 of the company of study. Sanitation is a process that happens when there is change of flavor and we can consider it like a time of previous Configuración at the rate of color (Setup) and that is realized, because so the sanitary Digesa norms demand it. The sanitation is a process of the line 15 and it is our study object to realize the progress applying the Work study. This process of the line 15 needs with urgency character a study of methods and measurement of the work to increase the efficiency and efficacy of the process and hence the productivity of the line 15.

The type of study, according to its orientation, is applied, why it allows to solve problems; explanatory, because he answers to the causes of the social phenomenon; quantitative, because he gathers and analyzes the numerical information on the variables; longitudinal, where one takes the information as a period of 3 months and a half; the design of present investigation is quasi experimental where a control is exercised on the independent variable; the population is constituted by all the processes of the line 15, the sample is constituted for $n = 3$ people weeks, 7 weeks, earlier and 7 weeks after the process of sanitation of the line 15.

Finally, the situational description of the company determines that the investigation is directed to the process of sanitation that is provided with a current productivity of 38.33 % applying the methods study are perfected the activities where a productivity of 53.98 % was obtained obtaining a progress of 15.65 %; there was realized the study of times where the current efficiency is 47.36 % and efficacy it is 80.95 % applying the tool of the work study an efficiency of 62.9 % was obtained with a progress of 15.54 % and efficacy of 88.10 % with a progress of 7.15 %.

Key Word: Work study, Productivity, Efficiency.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

1.1.1. Realidad problemática a nivel internacional

Desde la perspectiva mundial, las empresas y naciones, compiten en un escenario globalizado, donde las denominadas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), han logrado convertirse en una herramienta indispensable para la competitividad internacional; todos estos cambios tecnológicos y la forma de ver el mundo, más competitivo y con una gran plataforma de sustento tecnológico, ha facilitado un comercio interno y sobre todo externo más dinámico y flexible de alta productividad; todo esto se sustenta en cambios trascendentales como el internet, teléfonos celulares de última generación, tecnología satelital, etc.

Las empresas están en constante búsqueda del crecimiento, de la mejora de la productividad, flexibilidad, calidad, excelencia, crecimiento y sostenibilidad, ante este contexto competitivo mundial. Las principales empresas que compiten en el mercado de gaseosas son Coca Cola y Pepsico, empresas de larga historia empresarial y de éxito comercial en el mundo. Países como Japón y los integrantes de la Unión Europea, Turquía y México, son los que han crecido y compiten por el predominio mundial.

Al respecto, el profesor de la ESAN en el área de Administración Italo Bizerra, ha indicado que dicho crecimiento, no solamente se debe al esfuerzo de la familia Añaños, quienes sobrevivieron durante décadas al terrorismo de los años 80', sino mas que todo a las estrategias de Ajegroup ejecuto con relación a su modelo de negocios y a la elaboración de productos con calidad y con precios razonables, estando dirigidos a consumidores que siempre andan en la búsqueda de optimizar gastos.

1.1.2. Realidad Problemática a nivel Latinoamérica.

La OCDE cuyas siglas significan “Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico” la cual indica que Latinoamérica posee una baja productividad a pesar de que en los últimos años la región avanzo significativamente en minimizar la pobreza, y se identifican cinco áreas donde podemos implementar reformas para aminorar la deficiente productividad de la región: capital humano, mercado de trabajo, ambiente de negocio, innovación e infraestructuras. Entre sus recomendaciones, ante este contexto mundial

competitivo y de cambios trascendentales, la educación del capital humano debe estar acorde con el panorama en que actualmente estamos inmersos. En América Latina, los países que muestran un destacado comportamiento productivo, entre ellos Brasil, Chile, Colombia y Argentina.

En Latinoamérica la aportación en producción de bebidas de Ajegroup es de aproximadamente del 7%, por parte de Colombia y México es del 12%, en Guatemala, 15% en Perú, con relación a otros países como Tailandia es del 16% , 17% en Venezuela y 18% en Ecuador.

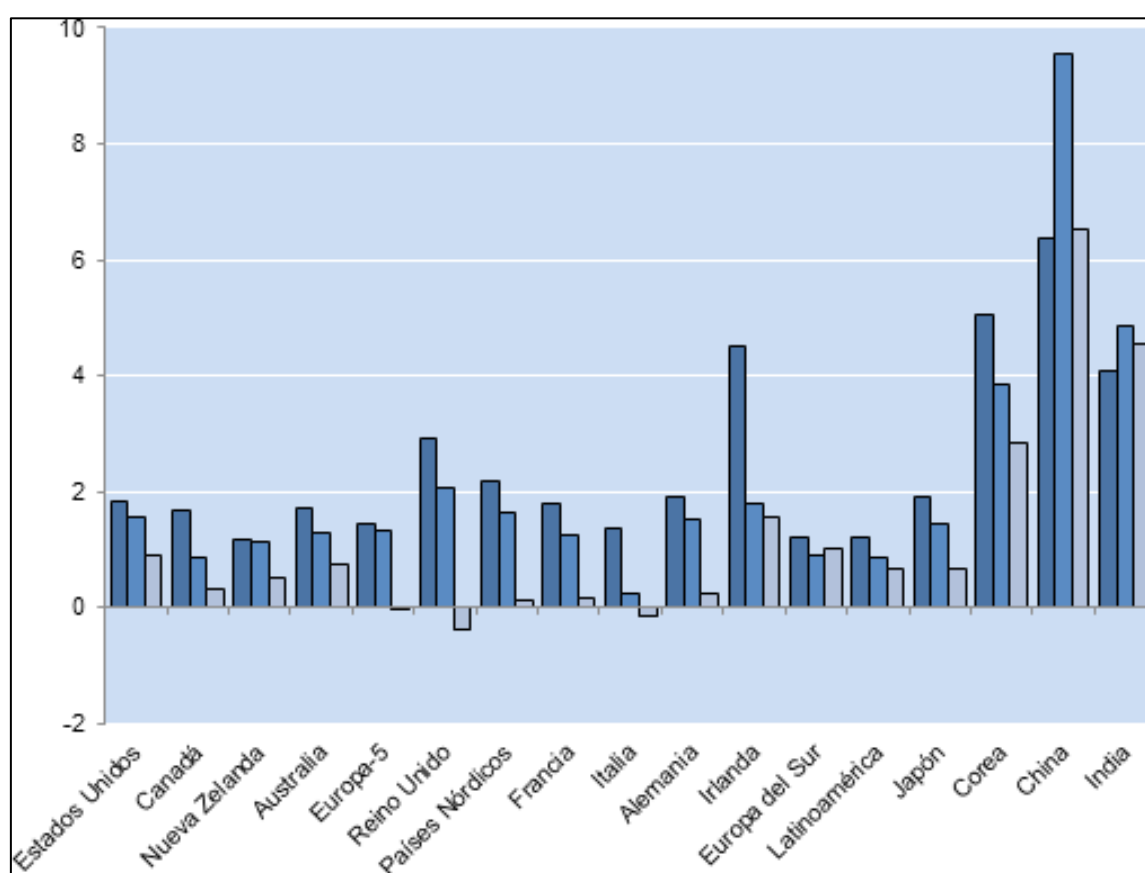


Figura 1. Aumento de la productividad a nivel mundial. PIB por horas

Fuente: Los cálculos fueron hechos por la OCDE con base a datos económicos de la Conference Board

Nota: Al respecto de las tasas de crecimiento, son medias anuales. Los grupos de países fueron agregados utilizando ponderaciones PIB-PPA. Por parte de Europa: Australia, Bélgica, Luxemburgo, Países Bajos y Suiza; de los países nórdicos se incluyen: Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia; por Europa del Sur: Grecia, Portugal y España; al respecto de América Latina: Brasil, Chile y México. Los datos de productividad laboral de China e India se refieren al PIB por trabajador. (OCDE, 2017)

1.1.3. Realidad Problemática a nivel Nacional

Es de dominio público que el mercado de bebidas está vinculado a la economía general, la productividad es un indicador vital para las empresas nacionales. En este sentido, para ser más competitivo a nivel mundial y latinoamericano, las empresas deben tener una nueva perspectiva empresarial en su Misión, creando nuevos Modelo de Negocios, más eficiente, efectivo y productivo. Además, deben ser más flexibles y estar preparadas para asumir con ingenio y creatividad el compromiso de responder a las nuevas formas de mercado.

El Perú no es ajena a estas nuevas tendencias que se aplican en otras partes del mundo que buscan mejorar constantemente en todos los aspectos de la organización, por ello es importante no dejar de lado y estar siempre a la vanguardia lo cual traerá consigo ser más competitivos la importancia del estudio del trabajo es fundamental en las empresas donde se utilizan para diferentes propósitos y garantizar la aplicación de técnicas adecuadas en la medición del trabajo, para eliminar las deficiencias que existen en un trabajo y así lograr una máxima eficiencia tanto en el personal como las maquinas, así como el producto cumpla con sus características para su comercialización y la productividad ya que este es el motor de la competitividad del país y de las empresas, mejorando así el desarrollo de su gente la inclusión social y la prestación de servicios.

La problemática se evalúa al tener en cuenta que estos instrumentos brindar a la industria una manera práctica de verificación eficiente de la producción y estimación de dicha capacidad, adicionalmente permite conocer las debilidades y fortalezas de la empresa, incluyendo la forma de cómo realizar las correcciones. Estudiar la forma de trabajo es determinante en la producción de cualquier empresa. (Ludeña, 2017, pág. 19).

Para la empresa peruana de razón social AJE S.A. una de las áreas fundamentales es la productiva, pues de ella depende gran parte de sus demás procesos como lo es el saneamiento de sus equipos y accesorios. AJE S.A. cuenta con un programa y procedimiento de saneamiento para las líneas de envasado, dichos procedimientos se cumplen estrictamente en las líneas de producción que ha sido instalada en la planta, Pero se ha podido ver que hay tiempos improductivos al momento del saneamiento por movimientos innecesarios de parte

del operador. Esto ha provocado una demora significativa en los tiempos de saneamiento de cinco pasos al momento de arranque de línea y los cambios de sabor.

Por lo consiguiente se ha logrado detectar que los tiempos de saneamiento son demasiados prolongados ya que para un saneamiento de cinco pasos el operador de Flomix se toma entre 3 horas a 3 horas y media y en todo este tiempo no se pueden producir, más el tiempo que se da si es que la línea queda observada por el área de calidad estamos viendo un tema de pérdida de tiempo no menor de 3 horas, ya que con estas horas de perdida tenemos: pérdida de recursos como energía eléctrica, mano de obra, etc.

Por lo tanto, se busca minimizar los tiempos del proceso de saneamiento de cinco pasos la cual va a generar mayores horas producidas de productos en la línea. entonces es necesario desarrollar una a más propuestas para el mejoramiento de saneamiento que se adapte mejor al escenario actual de la planta. Ya que no se ha tomado en consideración otros factores que tienen un rol importante en este proceso. Para que la empresa cumpla con el objetivo de seguir mejorando, se requiere de la implementación de una cultura enfocada en el mejoramiento continuo, donde esta permita la adopción de instrumentos concretos que nos ayuden en el logro de los objetivos establecidos (implementar la metodología estudio de trabajo).

En tal sentido parte de la consideración en el proceso de mejora de la calidad y producción de la empresa en estudio, es la disposición de ciertos medio y herramientas, donde parte del éxito esta enfocado en la selección y la forma de aplicar dichas herramientas. Asimismo, en la selección y aplicación concurren factores que deberán ser reconsiderados, ya que la formación individual y posicionamiento no permite ver la vía correcta en la aplicación generalizada, por tanto cada empresa debe realizar un análisis detallado y disciplinario para conocer y luego seleccionar la herramienta que mejor se ajusta a sus necesidades.

El área que tomaremos para nuestra investigación será el de producción específicamente la línea 15, donde realizaremos un análisis para identificar el origen de los problemas que son detectados en la empresa, a través de la elaboración del diagrama Causa – Efecto de (Ishikawa).

El Diagrama Causa – Efecto, permite describir cuales son las causas de un problema, el cual se muestra como una espina de pescado, sirviendo de apoyo a los equipos de trabajo en el análisis y discusión de los problemas. Donde las principales causas de los problemas dentro de las empresas, están agrupados en 6 aspectos: el medio ambiente, los medios de control, las maquinarias, la mano de obra, materiales y los métodos de trabajo. Bonilla et al. (2010).

Finalmente, al identificar actividades cargadas de ineficiencias, innecesarias, en el proceso productivo de la Línea 15, que se están haciendo mal, por su procedimiento o por culpa de otras actividades que influyen o interactúan, es necesario realizar un mejoramiento continuo para hacerlas más fáciles, rápidas, precisas y menos fatigantes; quitando toda causa de baja productividad, como transportes de materiales, demoras, almacenamientos y manipulación de mercancías.

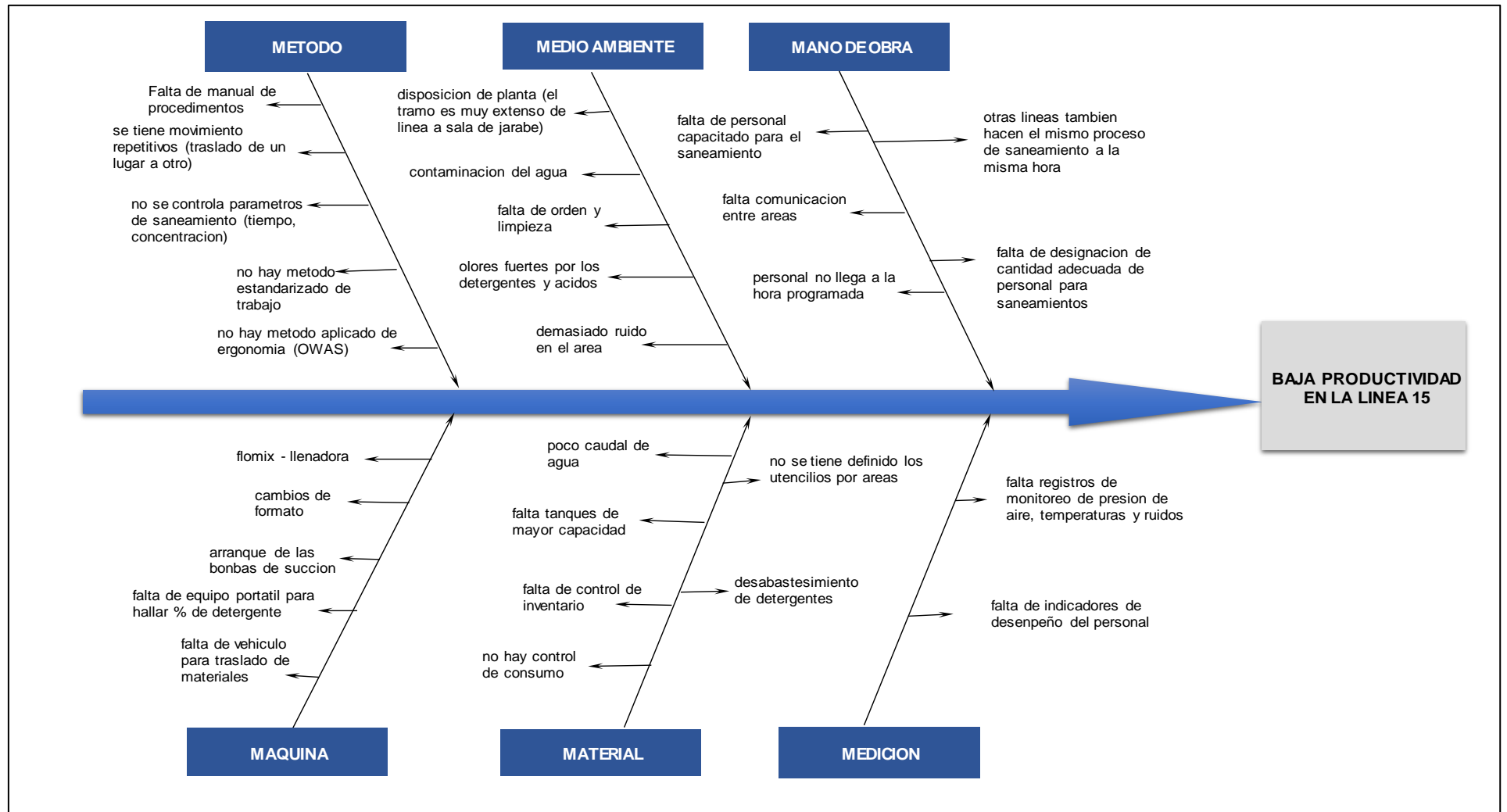


Figura 2. Diagrama de Ishikawa – causa y efecto

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1, se puede apreciar las causas posibles relacionadas con la baja productividad esto se obtuvo mediante la técnica de las 6M.

Después de haber realizado el diagrama de Ishikawa, se procedió a realizar las encuestas con los trabajadores del área con las causas y mencionadas para saber cuáles son las que tienen mayor incidencia dentro del proceso productivo.

Tabla 1.

Tabla para la Elaboración del Diagrama de Pareto

Ítem	Causa	Datos Obtenidos	% Acum.
1	Traslados repetitivos (línea 15 -sala de Jarabe)	15	18%
2	Bajo caudal de agua	13	34%
3	Falta personal capacidad en saneamiento	12	49%
4	Falta equipo portátil para hallar el % de detergente	10	61%
5	Falta comunicación entre áreas	10	73%
6	No se controla parámetros de saneamiento	7	82%
7	Desabastecimiento de detergentes	5	88%
8	Falta orden y limpieza	5	94%
9	Cambio de formato	3	98%
10	Arranque de Bomba de succión	2	100%
		82	

Fuente: Elaboración propia

Según los mostrado en la Figura 2, nos da como resultado el 80% de causa está en el proceso de saneamiento ya que estas cuentan con procedimientos antiguos los cuales afectan significativamente la producción en la línea 15, AJE-PERU.

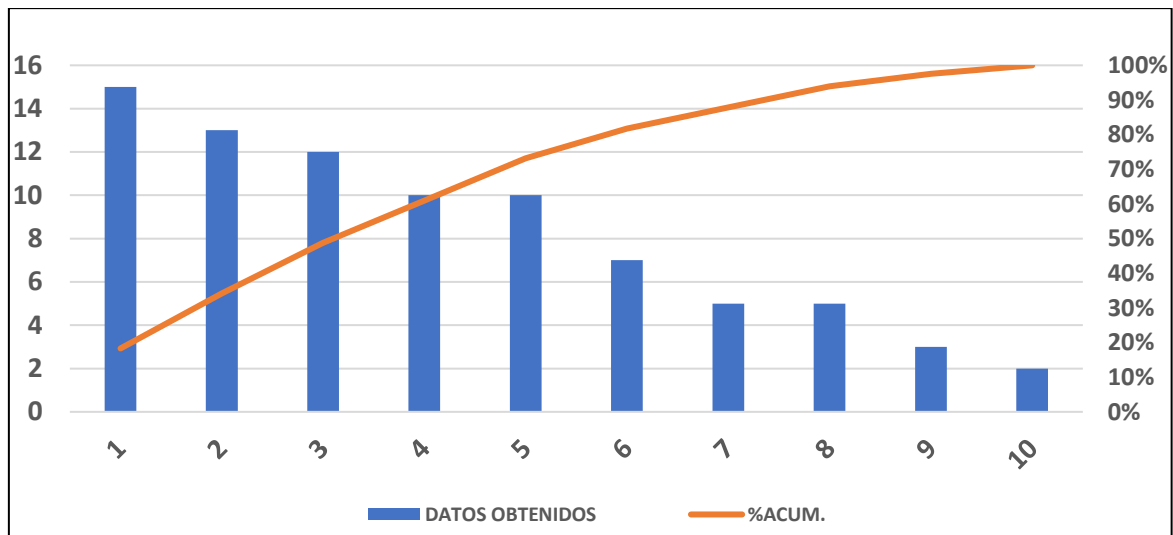


Figura 3. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Trabajos previos internacionales.

Cajamarca, (2015). Tesis que llevo por titulo “Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de bordados en Kaia”, nos indicó que tiene problemas de “saldos” por tener un 33% de productos defectuosos, su objetivo es reducirlos aplicando estudios sobre los métodos de trabajo, para lograr mejorar su producción y la rentabilidad de la empresa. Para lograr su propósito se hizo aplico las herramientas de diagnóstico y de mejora para la productividad para atacar las causas del problema planteado. La investigación es novedosa en el sentido que se utilizó la planificación de acciones mediante un Plan de Implementación y un Plan de Insumos que le dio una visión de lo que se debería abordar y solucionar. Al final de la tesis muestran un Diagrama tipo Mapa Conceptual de Cumplimiento de Objetivos, que es una guía conceptual del proceso seguido y su cumplimiento.

El inicio y la motivación para implementar el estudio del trabajo fue la inversión de una máquina que agiliza el proceso y requiere por tanto que las otras actividades estén a la par, realizando un balance de línea.

Lema (2015). Tesis que llevo por título “Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la producción”, en el que los proceso son los que se mejoran, controlando los KPI de los procesos, tanto de entrada como de salida.

En toda mejora con aplicaciones del estudio del trabajo hay que medirlo económicamente mediante indicadores financieros, como el de beneficio costo o incrementar las utilidades operativas de toda la empresa. Dicho estudio aborda como objetivo el análisis de diversos métodos de trabajo Hombre-Máquina, así como productividad del sistema con uno o más hombres. Finalmente se llegó a la conclusión que incrementando un solo operario los objetivos de producción y económicos se cumplieron.

Guaraca (2015). En su tesis titulada “Mejora de la productividad en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo de la fábrica de frenos Automotrices Egar S.A.” su investigación nos plantea soluciones de diseño de planta y de mejora de métodos de trabajo. Si los problemas de producción se deben por falta de equipos y mobiliarios que agilicen el proceso, entonces se realizó la adquisición de un elevador y una mesa móvil, que mejoró sustancialmente la productividad del proceso de producción. Podemos observar que con pequeñas inversiones se logran beneficios operativos que superan largamente la inversión. Conocer la capacidad no solo del capital humano sino también de las maquinas es de sumo interés para conocer con que capacidad de producción se cuenta, para poder planificar mi demanda a futuro.

Finalmente, la productividad se incrementó en un 25 % con respecto a la que había sin inversión realizada para las mejoras.

Jijon (2013). Tesis que llevo por titulo “Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel”. El proyecto tuvo como finalidad analizar los procesos, para la luego implementar mejoras, considerando que fueron encontradas ciertas deficiencias en la producción de la empresa, siendo estas: metodos de trabajo no óptimos, distancias largas en el recorrido del material dentro de la estaciones de trabajo, con base a esto, se fijan objetivos para determinar los tiempos y movimientos ajustados hacia la mejora de la producción de la empresa.

Dicha investigación estuvo orientada bajo el paradigma critico-propositivo por lo tanto su enfoque fue cuali-cuantitativo, donde lo cualitativo se basó en la búsqueda de los resultados de la calidad, es decir, gestar un cambio en la actitud frente a los problemas, donde parte de la experiencia de este está centrado en la proposición de acciones que busquen soluciones; lo cuantitativo se debe a la obtención de resultados numéricos, los cuales se analizaron y comparados en la determinación de la existencia de mejoras, estuvo basado en un enfoque subjetivo, por lo tanto, este precisa el problema dentro de su contexto, sin embargo no generaliza.

Fueron determinados los movimientos de la materia prima y de los obreros dentro del proceso de la producción, esto fue a través de diagramas de recorridos, curso gramas ineptico y curso gramas analíticos, posteriormente fueron cronometrados los tiempos, con base a herramientas de estudio del trabajo, obteniéndose los resultados, los cuales indicaron que: se requieren: 863,23 minutos para producir un lote de 48 pares de zapatos Modelo: L25, donde el material utilizado recorre una distancia de 509,07 metros. La investigación realizada afirma la necesidad de aplicar nuevos métodos de trabajo en la fábrica de calzados Gabriel.

Alzate (2013). Tesis que llevo por título “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzados de tipo clásico de dama en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”. El objetivo de la investigación fue el de definir un nuevo método de producción que involucre procesos más prácticos, así como también económicos. El método de investigación fue el hipotético deductivo, considerando lo observado dentro de la planta de producción de la empresa Calzado – Caprichosa, se formularon las hipótesis, para luego dar aplicación a conocimientos expertos y llegar a las conclusiones. La investigación fue de tipo descriptiva de calzado “estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzados de tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación.

En su conclusión fue identificado el método, lugar, se identificó el método, el lugar, el ciclo de tareas y también el personal presente en el proceso de fabricación del calzado, precisando

el tiempo estándar del fabricado en línea, así como varias propuestas para la mejora. Su pudo generar propuestas para mejorar la ejecución dentro de las diferentes tareas en cada sección de trabajo. Esto conllevó a la creación de un método de fabricación, donde se evidencio una disminución en los costos laborales, lo cual conllevó a un incremento de la productividad. También se realizó comparación del método actual y de la propuesta de la mejora con base a la simulación con el programa Promodel.

1.2.2. Trabajos previos nacionales.

Cajahuaringa (2017). Tesis que fue titulada “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del proceso de confección de la empresa Confecciones Lucecita S.A.C., en San Juan de Lurigancho, Lima – 2017”. El presente proyecto tiene objetivo determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del proceso de confección. La metodología utilizada fue bajo un enfoque cuantitativo con base a un estudio aplicativo, con un diseño experimental de nivel cuasi experimental. En el proceso metodológico se utilizó estadísticas para contrastar las hipótesis, el trabajo se justifica desde el punto de vista práctico, el tipo de investigación experimental. Las conclusiones conllevaron a que una buena aplicación del estudio de trabajo lograr mejorar de manera significativa la productividad, demostrado a través de los resultados, específicamente en el Cuadro N° 13, evidenciándose un incremento de 15,43% con relación al Pretest.

Lizarraga (2017). En su tesis titulada “Implementación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de envasado en PEGSA INDUSTRIAL S. A. C, 2017”. Los objetivos planteados por Lizárraga son determinar de que manera la implementación del estudio del trabajo incrementara la productividad en el área de envasado.

Según su naturaleza la investigación es de enfoque cuantitativo ya que brinda aportes sobre un hecho y fundamenta su análisis de manera observable, medible y cuantificable, motivo por el cual utiliza la recolección de datos y la estadística. Según el nivel de investigación es de carácter explicativa ya que su interés principal es explicar la relación que tienen las variables en una misma muestra de sujetos pudiendo decir que es una relación causa – efecto entre las variables.

Refiere que: “Mediante este tipo de investigación, la cual requiere de la combinación de los métodos analítico y sintético, y a la vez se conjuga con el deductivo e inductivo, se busca responder o dar cuenta del porqué del objeto de la investigación”, se determinó cómo el implementar este proyecto, se lograr incrementar la productividad en el área de envasado, siendo los resultados de la hipótesis, donde “p” es menor 0,05 existen diferencias significativas entre la productividad antes y después de la implementación. Se observó que se incrementó la productividad en un 36, 13% tomando en cuenta la utilización de insumos, tiempos de producción y los procedimientos de envasado. Luego de presentar el análisis de datos es preciso mencionar la importancia que reflejo el incremento de la productividad en todas las áreas de la empresa para hacerla más rentable y competitiva.

Ludeña (2017). Tesis que llevo por título “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo, Lima 2017”. El objetivo del presente proyecto es determinar como la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en la línea de envasado de una empresa de consumo masivo. La investigación es de un enfoque cuantitativo porque se utilizó el instrumento fíca de registro de producción y estudio de tiempos que fueron analizados individualmente Y aplicada porque se da solución en gran parte del problema que presenta por baja productividad la línea 2 de la planta de galletas, utilizando la herramienta Estudio del Trabajo es cuasiexperimental porque se toma como muestra la misma cantidad de la población, para este estudio se toma los 30 datos de producción que serán comparados antes y después de aplicar el estudio del trabajo.

Se concluye que la aplicación del estudio del trabajo mejora significativamente la productividad en toda la línea del envasado de la empresa mencionada, incrementando la mano de obra en un 73%, esto demuestra en la prueba de Wilcoxon donde se pudo observar el grado de significancia $\text{sig} = 0.000$ es menor a 0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la cual enuncia que el Estudio del Trabajo si mejora la productividad.

Martinez (2017). Tesis titulada “Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en el proceso de envasado de resina en la Empresa Anypsa Corporation, Carabayllo – 2017”. El presente investigador tiene como objetivo principal determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de

resina en dicha empresa. Metodológicamente la investigación conto con un diseño cuasi experimental de series cronológicas, ya que el investigador solo ejerce un control básico o mínimo en relación a la variable independiente, además no existe asignación aleatoria de los sujetos que participan en la investigación ni tampoco grupos de control. Donde la investigación cuasi experimental, emplea un diseño de preprueba y post prueba con solo un grupo de series cronológicas. La investigación es aplicada porque el problema es real, además procura de explicación al comportamiento de las variables con la finalidad de descubrir las causas que originan el problema, para cual se recolecta datos y se analizan los numéricos sobre dichas variables, todo esto permitirá tomar decisiones, todo con base a herramientas estadísticas. La investigación es de tipo longitudinal, ya que los datos serán recolectados a lo largo de un periodo de 3 meses. El estudio de los tiempos en todos los procesos, después de la mejora del método, logro una reducción de 70. 16 minutos y una productividad de 83. 6% Haciendo una mejora en la productividad de 32. 90%.

Reyna (2017). En tesis de nombre “Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del proceso de incrustado de joyas en el área de empaque de Unique S.A. Los Olivos, 2017”. Tuvo como objetivo principal determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el proceso de incrustado de jotás en la empresa mencionada. Con relación a metodología aplicada en la investigación, esta fue cuantitativa con un diseño cuasi experimental, aplican el diseño de pre prueba y post prueba en un grupo de series cronológicas. Es el tipo de Investigación que tiene relación causal, además busca acercarse a la situación problema y conocer detalles del fenómeno, trata de explicarse el motivo de cómo se comportan las variables, finalidad de descubrir las causas que originan el problema, para cual se recolecta datos y se analizan los numéricos sobre dichas variables, todo esto permitirá tomar decisiones, todo con base a herramientas estadísticas. La investigación es de tipo longitudinal, ya que los datos serán recolectados a lo largo de un periodo de 3 meses.

Mediante estos resultados, se determinó que la aplicación del estudio del trabajo logra mejorar la productividad del proceso de incrustado de joyas en el área de empaque de Unique S. A. En donde la productividad en el pretest fue 69% y después fue 82% donde se logra mejorar en un 13% de acuerdo con resultados que se obtuvieron con base a la prueba de hipótesis en donde se aplicó la prueba para la comparación de las medias, esto corresponde

a una media de 68. 6508 de los meses de Oct/Nov/Dic mejorando al 82. 2857 efectuado en los meses de Mar/Abr/May.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable Independiente: Estudio del Trabajo.

Cuando se estudian los tiempos y movimiento, se puede conocer la forma de aprovechar al máximo los recursos humanos, analizando diferentes factores como la fatiga que sufre un trabajador por hacer un trabajo, previniendo enfermedades laborales.

Nos ayuda a solucionar problemas que afecten directamente al proceso de producción, como la reducción de recursos y costos. Considerada como una herramienta que permite el mejoramiento de la productividad, fue puesta en marcha a finales del siglo XIX. (Tamayo, 2016)

Ahora veamos las diferentes herramientas que se pueden acompañar a los estudios de tiempo y movimiento en cualquier planta de producción, obteniendo óptimos resultados podemos encontrar:

Lluvia de ideas, diagrama de Pareto, causa raíz del problema, diagrama hombre- máquina, diagramas de recorrido y diagramas de flujos. Estas son unas de las muchas herramientas que se utilizan para identificar un problema en producción y en ellas podemos empezar a tomar una decisión de mejora. Es importante tener en cuenta las herramientas anteriormente mencionadas para poder efectuar estudio de tiempo y movimiento y obtener resultados óptimos. (Cajamarca, 2015)

Avanzando en nuestro razonamiento podemos decir que los estudios de tiempo y movimiento realizados en una empresa es de gran importancia, ya que permite mejorar el proceso y aumentar la productividad.

“El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. Por eso se dice que todas las empresas recurren

frecuente mente a especialistas para que la ayuden a mejorar la productividad. Uno de los instrumentos más eficaces que se puede utilizar es el del estudio del trabajo”. (Kanawaty, 1996, pág. 9)

El estudio del trabajo consiste en una combinación de 2 grupos de técnicas, lo cual consiste en el estudio de los métodos y luego la medición del trabajo que serán utilizados en el examen sobre el trabajo humano, y así poder indicar cuales son los factores que influyen en la eficiencia. Este tipo de estudio de trabajo con normalidad se emplea con la intención de aumentar la producción de determinada cantidad de recursos con base a una pequeña de inversión de capital, esto es posible lograrse a través de un análisis sistemático de las operaciones, procesos y métodos de trabajo. (Prokopenko, 1989. 133).

Por lo tanto, el estudio de trabajo tiene como objetivo explorar la forma con que se esta ejecutando una actividad, luego lograr su simplificación o modificación del método operativo para así lograr la reducción del trabajo redundante o la el malgasto de recursos, y establecer los tiempos precisos en la ejecución de dichas actividades.

Al respecto de la relación entre productividad y el estudio del trabajo, se hace evidente, considerando que estudio del trabajo logra la reducción del tiempo de ejecución de ciertas actividades hasta en un 20%, nada mas con la nueva ordenación del método de producción que se está empleando, además que es sin gastos adicionales, incluso la productividad se incrementa con un valor proporcional, por lo tanto es necesario precisar en qué consiste ese tiempo. (Kanawaty, 1996, pág. 9).

Técnicas del estudio del trabajo.

Este método esta conformado por varias técnicas y mas especialmente en el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se relacionan entre si, por tanto el estudio de métodos guarda relación con la reducción del contenido de una operación. Al respecto de la medición del trabajo consiste en la investigación de cualquier tiempo improductivo al llevar a cabo una actividad. La relación entre ambas técnicas se puede observar en el siguiente esquema: (Kanawaty, 1996, pág. 19)

Procedimientos del Método del Trabajo:

- **Seleccionar** cual es el trabajo o proceso que va a ser estudiado.
- **Registrar** o iniciar el proceso de recolección de los datos relevantes en cada proceso o tarea, dando uso de las técnicas adecuadas para tal finalidad.
- **Examinar** todos los hechos que han sido registrados de una manera crítica, preguntándose si es justificable lo que se hace, según la finalidad de la actividad de quien lo ejecuta, el lugar, orden de ejecución y métodos utilizados.
- **Establecer** cuál es el método más económico, considerando todas las circunstancias y dando uso a las diversas técnicas.
- **Evaluar** cual es el nuevo método mas económico, tomando en consideración cada una de las circunstancias.
- **Definir** cual es el nuevo y cual será el tiempo que corresponde para cada actividad.
- **Implantar** el nuevo método seleccionado
- **Controlar** verificar que la implementación dad mantenga los resultados propuestos, además de realizar comparaciones con los objetivos dados. (Kanawaty, 1996, pág. 134).

1.3.2. Dimensiones de estudio del trabajo.

1.3.2.1. Estudio de Métodos.

Es la exploración y examen critico sistemático del modo en que se va a realizar las actividades con la finalidad de lograr las mejoras planteadas. Consiste en el seguimiento de 8 pasos: seleccionar, registrar, examinar, establecer, evaluar, definir, implantar y controlar. (Kanawaty, 1996, pág. 77).

Sobre el estudio de métodos, este conjuga de forma adecuada los recursos económicos, los materiales y humanos, originando el incremento de la productividad, tomando en cuenta la premisa de que todos los procesos siempre encontraran mejores posibilidades para su solución, se puede también formalizar análisis sobre si las medidas se ajustan a los criterios de las medidas originales, todo está a través de los lineamientos del estudio de métodos. (García Criollo, 2005, pág. 33).

“El estudio de métodos va a tratar de obtener un método mejor que el que existe; busca reducir el contenido del trabajo suplementario, trata de describir y eliminar después el tiempo improductivo y consiguiendo esto incrementamos la producción” (Espejo, 2010, pág. 33).

$$\text{índice de actividades AV} = \frac{\text{actividades AV}}{\text{total de actividades}} \times 100\%$$

Objetivo:

- Según García. El estudio de métodos tiene distintos propósitos, siendo los mas importantes:
- Mejorar los procesos y procedimientos.
- Mejorar la disposición y el diseño de la empresa, taller, equipo y lugar de trabajo.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga improductiva e innecesaria.
- Economizar el uso de materiales, maquinas y mano de obra.
- Aumentar la seguridad
- Crear mejores y agradables condiciones de trabajo.
- Hacer mas fácil, sencillo y seguro cada actividad del proceso.

¿Se insiste en perfeccionamiento de los métodos de trabajo? Ya que de esta manera se cumplen con los propósitos previos, considerando que por mucho tiempo en gran parte de las fabricas había despilfarros que eran ignorados en su totalidad, o solamente eran percibidos cuando eran evidentes o cuando su magnitud los hacía extraordinarios. (García Criollo, 2005, pág. 35).

Importancia:

El estudio de métodos va a ser la técnica por la cual se efectúen los objetivos explicados anteriormente. Al mismo tiempo sin un estudio de la metodología empleada, las compañías generarían despilfarros que no sean reconocidos o solo se observarían cuando los resultados rebotan a la vista. (García Criollo, 2005, pág. 33).

Procedimientos.

Sin excluir otros recursos para la obtención de mejorar amplias, simplificar es la acción de buscar innovación deducida en base al análisis por medio de un método sistemático de ataque. Lo que se describe a continuación: (García Criollo, 2005, pág. 36).

- Seleccionar el trabajo que se ha de mejorar.
- Registrar a detalles las actividades del trabajo.
- Analizar a detalles cada una de las actividades del trabajo.
- Adiestrar y capacitar los operadores con base a un nuevo método de trabajo.
- Aplicar y controlar el nuevo método de trabajo.

Herramientas del estudio de métodos.

El estudio de métodos emplea técnicas apropiadas para mejorar los procesos y realizarlos en menor tiempo conocidas como herramientas de riesgo y análisis de las actividades que son las siguientes. (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 17).

- Diagrama de recorrido.
- Diagrama de hilos.
- Diagrama bimanual.
- Diagrama de operaciones de proceso.

1.3.2.2. Medición del Trabajo.

El estudio de los métodos se debe aplicar de lo general (proceso) para luego abarcar lo particular (operación), para dar cumplimiento al estudio de tiempos. Se refiere a la técnica de medición del trabajo que se utiliza para el registro de los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes a los elementos de una tarea definida. (Unam, 2013).

Consiste en la utilización de técnicas para establecer los tiempos que invierte un operario calificado para llevar a cabo una actividad específica según las normas establecidas. (Kanawaty, 1996, pág. 77).

La medición del trabajo consiste en una metodología de investigación, que se basa en disímiles técnicas para la determinación el contenido de una operación definida precisando

el tiempo de un operario invierte en la ejecución de una tarea determinada. Además es la parte cuantitativa, que revela el resultado de todo el esfuerzo físico desarrollado en funcional de los tiempos fijados para dicha tarea con base a un ritmo normal de trabajo. El objetivo es la determinación del tiempo estándar, es decir, cuantificar la cantidad de trabajo que se necesita para producir artículos en un tipo o patrón que es el tiempo. (García Criollo, 2005, pág. 177).

La medición del trabajo es determinar el tiempo empleado por un operador calificado en la realización de una tarea u operación con definido nivel de rendimiento, para luego ayudar en la reducción del tiempo ineficaz, que hace inútil la realización del trabajo. Se utiliza para establecer el tiempo estándar para la ejecución de un trabajo. (Prokopenko, 1989, pág. 134).

Entonces la medición del trabajo viene a ser la aplicación de técnicas capaces de determinar el tiempo que invierte un trabajador de rango clasificado para llevar a cabo una tarea específica, la cual esta normada bajo un rendimiento previamente establecido.

Según Montesdeoca Simbaña (2015):

Es una técnica que permite medir con mayor exactitud, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo estándar permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. (pág. 23)

$$\text{tiempo estandar} = \text{tiempo normal} * (1 + \text{factor de suplementos})$$

Objetivo de la medición del trabajo

La medición del trabajo consiste en una herramienta que la administración dispone para controlar la eficiencia del trabajo de tal manera estar en posibilidad de incrementarla. Los dos objetivos que podemos satisfacer con la medición son: (García Criollo, 2005, pág. 178).

- Lograr el incremento de la eficiencia del trabajo.
- Facilitar los estándares de tiempo que sirvan como información a otros sistemas de la organización, como lo son los costos de programación de la producción, supervisión, mantenimiento, entre otros.

Procedimiento básico para ejecutar la medición del trabajo

A continuación, se observa las etapas principales la ejecución sistemática de la medición del trabajo:

Selección cual es el trabajo que será objeto de análisis y estudio.

Registrar cada uno de los datos relacionado a las circunstancias cuando ejecutan las tareas, a los elementos y métodos de la actividad que la componen.

Examinar todos los datos que son registrados y detallar los elementos bajo un rígido criterio que ayude en la verificación sobre si son utilizados en los movimiento y métodos mas eficientes y adecuados, separando los elementos improductivos de los productivos.

Medir la cantidad de trabajo perteneciente a cada operación, expresándolo en tiempos, a través de técnicas apropiadas que es la medición del trabajo. (Chapman, 2006).

Recopilar los tiempos estándares o tiempos de los tipos de operación, a través de cronómetros y la tolerancia para breves descansos, necesidades personales, entre otros.

Definir con mucha precisión las diferentes tareas o actividades y también el método de operación a los cuales corresponde el tiempo ya definido, para luego notificar que ese será el nuevo tiempo estándar establecido. (Kanawaty, 1996, pág. 255).

1.3.2.3.Variable dependiente: Productividad.

“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos” (Gutiérrez, 2010, pág. 21).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{Tiempo total}}$$

La productividad consiste en la relación entre la producción que se obtiene de un sistema de producción y los recursos que son utilizados para su obtención. Entonces la productividad podría definirse como el eficiente uso de los recursos de trabajo, capital, tierra, materiales, energía, así como la información referida a la producción de diversos bienes y servicio. Cuando una producción es elevada significa que existe una mas producción con la misma cantidad de recurso. También se podría definir como la relación entre resultados y el tiempo exacto que se invierte en producirlos. El tiempo a veces debe ser considerado como un buen indicador, pues este es una medida universal y esta fuera del alcance humano, ya que a menor

tiempo se invierta en logro de resultados, mas productivo es el sistema. (Prokopenko, 1989, pág. 3).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producto}}{\text{insumos}}$$

“La productividad puede definirse como el arte de ser capaz de crear, generar o mejorar bienes y servicios”. (Nemur, 2016, pág. 5)

“La productividad es una medida de la eficiencia económica que resulta de la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de productos o servicios elaborados” (Rodríguez, 1999, pág. 22).

“La productividad es la relación entre la producción de bienes, en el caso de una empresa manufacturera o venta en el de servicios y las cantidades de insumos utilizados”. (Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática, 1989, pág. 6).

“En general, la productividad se define como el cociente entre el volumen de producción o valor añadido y la cantidad de factores para llevarlo a cabo”. (Fernández de Guevara, 2011, pág. 19).

El autor lo define como la relación entre el volumen de producción y todos los factores que se necesitaron para llevarse a cabo.

Para el autor la productividad es simplemente como los ingresos y las salidas. Los ingresos son todas las energías utilizadas para su desarrollo y disminuir las salidas.

“La productividad no lo es todo, pero si no casi todo. Para que un país mejore considerablemente la calidad de vida de sus habitantes, debe ser capaz de incrementar las salidas totales de un trabajador” (Nemur, 2016, pág. 5)

Según Nemur (2016) la productividad no tiene que ser todo. Para que un país avance los habitantes tienen que tener una mejor calidad de vida.

Según el autor (Prokopenko, 1989), una manera practica de definir la productividad *“Productivity is a total business concept rather than a rationalization of production and the productivity has social dimensions, not only economic ones”* (pág. 10).

Según nuestro autor, al mencionar a productividad no solo tiene dimensiones económicas si no también dimensiones sociales por eso afectan directamente a la sociedad en su conjunto. (Prokopenko, 1989, pág. 10).

Por otra parte el autor (Sink, 1985) expone que *“Productivity is simply the relationship between outputs generated from a system and the input provided to create those outputs”*. (pag, 3).

According to the author we can say that productivity is the relationship between the products that were generated within a system and the inputs that were used to create other products (Sink, 1985, pág. 3).

“Productivity is the ratio of outputs produced to the input resources utilized in their production” (Wilson, 1994, p. 50).

“For our author productivity is the ratio of all the products produced and the products that entered for their production”. (Wilson, 1994, p. 50).

“Productivity is a road to competitive enterprises, the economic development of countries and welfare and well being of nations”. (Gharneh, 1997, p. 1).

“According to the author productivity is the well-being for all, nations, society and companies, if there is productivity everyone wins”. (Gharneh, 1997, p. 1).

“Are of the view that efficiency and productivity are interchangeable words”. (Campbell & Campbell 1998b, p. 83).

“According to them, there is a clear consensus that it is useful to reserve the term productivity for efficiency indices. That is the indicator in question is a ratio of outcomes, measured in some way, to inputs, also measured in some way”. (Campbell & Campbell 1998b, p. 83).

Características

[...]La productividad es la división entre la producción (bienes y servicios) y los factores productivos que pueden ser (recursos como el capital o el trabajo). Mejorar la productividad expresa un incremento de la eficiencia esta mejora se puede conseguir de dos formas: reduciendo los factores productivos mientras la producción permanece constante, o aumentando la producción mientras los factores productivos permanecen iguales. (Heizer & Render, 2007, pág. 16)

Importancia.

Es considerado de gran importancia el incremento de la productividad, ya que es el mejor camino para que la empresa aumente sus utilidades, la rentabilidad, esto requiere de un incremento sistemático de su productividad, ya que esta permite precisar los tiempos perdidos, la mano de obra y también los desperdicios que afecta a la empresa. Existen 3 maneras de mejorar la productividad:

- Hacer lo mismo con menos
- Hacer más con lo mismo
- Donde la más difícil es hacer más con menos.

1.3.2.4. Dimensiones

“Resulta frecuente ver la productividad mediante la eficiencia y eficacia” (Gutiérrez, 2010, pág. 21).

Eficiencia:

“Consiste en la relación entre el resultado alcanzado y los recursos que han sido utilizados, donde buscar la eficiencia radica en procurar la optimización de los recursos sin que exista ningún desperdicio” (Gutiérrez, 2010, pág. 21).

$$Eficiencia = \frac{tiempo\ util}{tiempo\ total}$$

Generalmente se asimila el éxito industrial a una victoria sobre un adversario. No se trata, en ese caso, de producir los bienes que se necesitan, sino de impedir que los demás produzcan esos mismos bienes. (Ruffier, 1998, pág. 15).

Vendría a ser el resultado obtenido de la relación entre los resultados logrados y los recursos utilizados, es decir lograr los objetivos al menor costo posible con el empleo adecuado de todos los recursos que se disponen.

$$Eficiencia = \frac{Metas}{Recursos}$$

Eficacia:

“Consiste en el grado que se puede realizar las tareas y actividades planeadas y se alcanzan los resultados que se tienen planeados, entonces se debe buscar emplear los recursos que permitan alcanzar lo establecido”. (Gutiérrez, 2010, pág. 21).

$$Eficacia = \frac{unidades\ producidas}{tiempo\ util}$$

“Permite unificar la utilidad, satisfacción y la pertinencia, donde el sentido corriente de la eficacia unifica los sentidos descritos, pero solo cuando hay desorden resultado de la confusión”. (Payette, 1990, pág. 160)

Buscar la eficiencia consiste en procurar la optimización de los recursos actuando de tal manera que no exista desperdicio de recursos, mientras que la eficacia lleva consigo la utilización de los recursos para el logro de los objetivos que han sido establecidos. Es posible ser eficiente y no ocasionar desperdicios, sin embargo, no ser eficaz implica no alcanzar los objetivos planteados.

$$Resultados = \frac{Resultados}{Metas}$$

1.3.2.5. Indicadores.

Veremos cuales son los componentes de la productividad y como definir la eficacia y la eficiencia, a través de la medición de los recursos que han sido empleados a través del tiempo

total y cuales ha sido los resultados, por medio de la cantidad de productos generados en condiciones buenas.

Donde productividad es mejoramiento continuo del sistema, donde una producción rápida es o se trata de producir mejor.

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

$$Productividad = \frac{Produccion}{Recursos}$$

$$\frac{Unidades\ Producidas}{Tiempo\ Total} = \frac{Tiempo\ Util}{Tiempo\ Total} \times \frac{Unidades\ Producidas}{Tiempo\ Util}$$

1.4. Objetivo de los Saneamientos

Prevenir la contaminación de productos intermedios y finales que mantengan contacto con los equipos del proceso, con la finalidad de obtener un producto inocuo.

1.4.1. Alcance

Se aplica especialmente a los equipos inmersos en el proceso y ambientes que mantengan relación directa o indirecta con el proceso productivo.

1.4.2. Indicadores.

% eficacia de saneamientos= saneamientos programados /saneamientos realizados*100

% eficiencia de saneamientos= tiempo real de saneamiento/tiempo programado para saneamiento*100

Productividad= eficacia*eficiencia.

1.4.3. Terminología

Productos pungentes: Son aquellos que poseen sabor y olor, los cuales no pueden ser enjuagados fácilmente, en consecuencia requieren de productos para su limpieza, como

detergentes para poder ser retirados y eliminar los rastros en el componente de equipo y ambiente.

Productos Microbiológicamente sensibles: son productos que tienen:

- Una carbonatación menos de 1, 5 volúmenes de gas.
- No tengan preservantes
- Tengan un pH de 4, 0 a mas

Saneamientos: Son aquellos procedimientos y métodos de limpieza y desinfección que garantían que cualquier superficie que tenga contacto con los alimentos se mantengan limpias, es decir, libre de gérmenes patógenos y otros elementos nocivos que puedan ocasionar alguna contaminación.

Saneamiento de tres pasos: es una operación de limpieza interna que se realiza en los equipos, la cual consiste en una limpieza básica inicial que permite remover los residuos visibles a través de la aplicación de enjuagues con agua tratada para así reducir la suciedad, luego se aplica un producto químico que podría ser un detergente para aflojar las partículas residuales en la superficie del equipo, por último se realiza un enjuague con agua tratada para lograr la eliminación de los agentes deteritivos.

Saneamiento de cinco pasos: Adicional al saneamiento de tres pasos, incluye los pasos de desinfección y enjuague.

Saneamiento integral: Es un proceso de saneamiento de equipos en el cual previamente al saneamiento de cinco pasos, se realiza el desarme de las partes y piezas, procedimiento luego que un restregado con alguna solución deteritiva y el uso de escobillas con cerdas suaves, luego de culminar esta operación se procede al ensamblaje y se aplica el saneamiento de cinco pasos.

Sistema CIP: Consiste en un equipo especial para las limpiezas y sanitización donde productos empleados (detergentes y agentes sanitizadores) junto con el agua, son recirculados a través de tuberías de un equipo de bombeo. En ciertos casos retorna a tanque contenedores, se utiliza en frio y en caliente.

1.4.4. Referencias

Manual de SSOP (procedimientos operacionales normalizados de saneamiento).

Responsabilidades:

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de calidad:

- Elaborar el programa mensual de saneamiento y entregarla al área de planeamiento de la producción con copia al jefe de área de mantenimiento y jefe/coordinadores de producción.
- Suministrar toda la información de uso y aplicación en cuanto a los agentes de limpieza y saneamiento.
- Evaluar la validación y el uso de los productos de limpieza y desinfección para su empleo y uso en línea.
- Es responsabilidad del analista de calidad;
- Verificar las actividades de saneamiento relacionadas con líneas de proceso PET, según programa mensual de mantenimiento sanitario.
- Llevar registros de actividades realizadas y la reprogramación de aquellos que por causa mayor no se haya podido llevar a cabo.

Es responsabilidad del supervisor:

- Programar y supervisar todas las actividades de saneamiento relacionadas con el área, así como llevar un registro de las actividades realizadas y la programación
- de aquellos que por causa mayor no se haya podido realizar a cabo.
- Es responsabilidad del jefe de Almacén de insumos entregar los agentes de limpieza de acuerdo con el requerimiento especificado por el supervisor de línea.
- Es responsabilidad del encargado de planeamiento y control de la producción asignar el día y el tiempo necesario para la ejecución del saneamiento de acuerdo con el programa mensual.
- Es responsabilidad del Ingeniero de turno:
- proveer recurso humano necesario, a fin de cumplir eficazmente las actividades de saneamiento.
- Juntamente con el supervisor de línea dirigir las actividades de saneamiento.

Es responsabilidad del jefe /coordinador de planta:

- Asegurar el estricto cumplimiento de todas las actividades relacionadas al saneamiento de todos los equipos que entran en contacto con los productos intermedios o productos finales.

Es responsabilidad del gerente de manufactura garantizar el cumplimiento del programa de limpieza y saneamiento.

Limpieza Integral Del Flomix

- Responsable: operador de flomix

Desarmar la máquina y remover la suciedad utilizando escobillas y detergente alcalino para luego ser enjuagado: taza de agua, taza de jarabe, taza de mescla.

Limpiar las partes externas de la maquinas, aplicando detergente alcalino clorado con generador de espuma de 3-5%, a temperatura ambiente, dejar reposar por 10 minutos y enjuagar con agua a presión.

Después de armar el equipo se debe proceder con la limpieza y saneamiento por el método de “Cinco Pasos”.

Frecuencia Semanal y/o cada cambio de sabor:

Saneamientos Programados – Saneamiento Cinco Pasos.

- Responsable: Operador de Flomix
 1. Pre Enjuague (Paso N° 01) Enjuagar completamente el sistema con agua tratada para eliminar todo residuo de producto. Todas las válvulas deberán abrirse y ser enjuagadas para liberarlas de residuos.
 2. Limpieza (Paso N° 02) Aplicación de detergente alcalino clorado, recirculación por 30 minutos a temperatura ambiente. Tomar una muestra de la solución en las válvulas de llenado y verificar concentración mediante instructivo de testeo, según ficha

técnica de detergente a usar, antes de comenzar a recircular, registrar en formato “control de concentraciones de detergentes y/o desinfectantes para uso en saneamientos”.

3. Enjuague (paso N° 03) Enjuague con agua por hasta llegar al pH del agua tratada.
4. Desinfección (Paso N° 04) Aplicación de desinfectante Ácido, concentración 0.10 – 0.15% recirculación de 10 minutos a temperatura ambiente. Verificar concentración mediante instructivo de testeo, según el proveedor, antes de comenzar a recircular, toma la muestra en la válvula de llenado. Registrando en formato “control de concentración de detergentes y/o desinfectantes para uso en saneamientos”
5. Enjuague (Paso N° 05) Enjuague/ empuje con agua tratada, por 10 minutos, hasta llegar al pH de 6.5 – 8.5 muestreo de agua para análisis microbiológico (llenadora y taza de mezcla). Toda válvula de muestreo y drenaje será abierta durante el enjuague, saneamiento y enjuague, saneamiento y lavado para asegurar que no queden puntos conteniendo solución fanatizadora en el sistema.

Se le dará a cada operador un tiempo de 15 minutos más dentro de la operación de saneamiento de cinco pasos para que pueda hacer diferentes tipos de actividades para completar el correcto saneamiento.

Saneamientos programados – saneamientos de tres pasos (líneas de agua y/o gasificadas)

- Responsable: Operador de Flomix
1. Pre-enjuague (Paso N° 01) Enjuagar completamente el sistema con agua tratada para eliminar todo residuo de producto. Todas las válvulas deberán abrirse y ser enjuagadas para ser liberadas de residuos. Se concluye cuando toda el agua no presente ningún olor ni sabor extraño, 10 minutos.
 2. Limpieza (Paso N° 02) Aplicación de detergente alcalino clorado, recirculación por 30 minutos a temperatura ambiente. Tomar una muestra de solución en las válvulas de llenado y verificar concentración mediante instructivo de testeo, según ficha técnica de detergente a usar, antes de comenzar a recircular registrar en formato “control de concentración de detergentes y/o desinfectantes para uso en saneamientos”.

3. Enjuague (Paso N°03) Enjuague con agua por 15 minutos, hasta llegar a un pH de 7.5

1.5. Formulación del Problema

1.5.1. Problema Principal

¿En qué medida la aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea 15 de la empresa AJE, S.A., Huachipa, 2018?

1.5.2. Problemas específicos.

- PE1: ¿En qué medida la mediación del trabajo incrementa la eficiencia en la línea 15 de la empresa AJE, S.A., Huachipa, 2018?
- PE2: ¿En qué medida la aplicación de métodos de trabajo aumenta la eficacia en la línea 15 de la empresa AJE, S.A., Huachipa, 2018?

1.6. Justificación del estudio

“Justificar implica fundamentar cuales son las razones por lo cual es realizada una investigación, es decir, explica por qué se realiza dicha investigación. La explicación de las razones se puede agrupar en teorías, metodologías y sociales”. (Ñaupas, et al. 2014, 164).

Es importante tener un buen plan de saneamiento las cuales nos va a ayudar a reducir al mínimo los tiempos improductivos y también la contaminación en los productos con lo cual se incrementará la productividad al inicio de cada jornada y cambio de sabor, así van a disminuir las observaciones del área de calidad y de producción. Allí el motivo del siguiente estudio para lograr incrementar la productividad en la línea 15 de la empresa, gracias a la implementación del estudio de trabajo.

1.6.1. Justificación Económica.

Un óptimo enfoque y estudio de trabajo incrementaría la productividad en la línea 15 pues lograremos mejorar los tiempos de inicio de producción de todos los formatos, incrementaría la producción y por lógica la utilidad neta, lo cual redundaría en mejores beneficios salariales para los trabajadores de toda la empresa.

1.6.2. Justificación Practica

La justificación practica de esta investigación se basa en su aporte para poder resolver la problemática planteada o por lo menos, una propuesta estrategia la cual cuando se decida aplicar, podría contribuir a la solución del problema. (Bernal, 2010, pág. 106).

Lo que se requiere es el incremento de la productividad y una mejora sustancial de la calidad que tiene actual mente la empresa en la línea 15, con la aplicación estudio del trabajo buscaremos la manera de elevar los niveles de eficiencia y eficacia.

1.6.3. Justificación Metodológica

Esta consiste en la propuesta de un proyecto que tenga en su esencia la proposición de nuevo método o estrategia nueva que genera conocimientos válidos y confiables. Podría tratarse de alguna técnica o instrumento de carácter novedoso, que también podrían ser cuestionarios, test, prueba de hipótesis, incluye modelos, diagramas de muestreo, entre otros., que responsable de la investigación pueda utilizar en proyectos similares. (Bernal, 2010, pág. 107).

1.6.4. Justificación Social

“Cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social, como el empoderamiento de las mujeres campesinas o la aplicación del método psicosocial en la alfabetización de iletrados del medio rural” (Ñaupas, et al, 2014, 165).

Por las metas establecidas la empresa apoya a las familias de bajo recurso pues tiene programas a nivel nacional mediante la fundación Mirta -Eduardo Añaños.

1.7. Hipótesis

Las hipótesis guardan cierta similitud a corazonadas habituales, así como también a las suposiciones o conjeturas que se formulan diariamente en la vida de cada uno, sin embargo, existe diferencias porque las hipótesis tienen carácter científico, ya que requieren fundamentación teórica científica y a su vez permiten orientar la investigación y su desarrollo. (Ñaupas, et al, 2014, 177).

1.7.1. Hipótesis General

HG: La aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementan significativamente la productividad en la línea 15 de la empresa AJE, S.A, 2018.

1.7.2. Hipótesis Específicas

HE1: La aplicación de medición del trabajo incrementa significativamente la eficiencia en la línea 15 de la empresa AJE, S.A, 2018.

HE2: La aplicación de medición del trabajo incrementa significativamente la eficacia de la productividad en la línea 15 de la empresa AJE, S.A, 2018.

1.8. Objetivo

[...] Los objetivos de la investigación científica en las ciencias fácticas en la evolución, sean naturales o sociales, son los descritos a continuación: 1) Describir, explicar y predecir la evolución futura de los hechos, fenómenos y eventos de la naturaleza y de la sociedad por medio de hipótesis científicas. 2) Verificar o dilucidar hipótesis o teorías científico – naturales o sociales. 3) Descubrir leyes científico – naturales y agentes del sistema y de los procesos naturales y sociales. 4) Ampliar las fronteras de las ciencias naturales y sociales. (Ñaupas, et al, 2014, 106).

1.8.1. Objetivo General.

OG: Determinar en qué medida la aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea 15 de la empresa AJE, S.A., Huachipa, 2018.

1.8.2. Objetivos Específicos.

OE1: Determinar en qué medida la medición del trabajo incrementa la eficiencia en la línea 15 de la empresa AJE, S.A., Huachipa, 2018.

OE2: Determinar en qué medida la aplicación del método del trabajo aumenta la eficacia en la línea 15 de la empresa AJE, S.A., Huachipa, 2018.

II. MÉTODO

“El método científico esta conformado por un conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que son empleados para formular y resolver cualquier problema de investigación, mediante la prueba o la verificación de las hipótesis”. (Arias, 2012, p. 19)

2.1. Diseño de la Investigación

2.1.1. Por su diseño

“El diseño experimental corresponde cuando una o más variables independientes serán manipuladas de forma intencional para luego analizar las consecuencias que genera una sobre otra o las demás variables. (Hernández, Fernández y Baptista 2010, p. 121).

Al respecto de la investigación experimental, existen diversos tipos de diseño, los cuales se clasifican de forma diferente. No obstante, la clasificación que más es usada, según Salkind (1998), así como de investigadores como Briones (1985) es la propuesta por Campbell y Stanley, quienes lograron identificar tres categorías generales de diseño en investigaciones pre-experimentales, cuasi experimentales y experimentales verdaderas.

Por otro lado, Arnau (1995), definió el diseño cuasi experimental, como una especie de plan de trabajo, a través del cual se puede estudiar los impactos del tratamiento o proceso de cambio, en situaciones diversas y donde los sujetos o las unidades de observación no han sido asignadas con criterios aleatorios.

Por lo tanto, los diseños cuasi experimentales están comprendidos por los siguientes pasos:

- La medición se efectúa previamente a la variable dependiente que será investigada.
 - La variable independiente se aplica al sujeto.
 - Medición de la variable dependiente
-
- sujeto.
 - Medición de la variable dependiente

Sinopsis:

G: $O_1 - X - O_2$

En la cual:

G: Corresponde al sujeto en estudio (saneamiento de cinco pasos).

O₁: Consiste en la representación de la medición previa de la variable dependiente (productividad de la Línea 15).

X: Será a la que se le aplique la variable independiente (estudio del trabajo)

O₂: Se realiza una nueva medición de la variable dependiente (productividad de la Línea 15).

2.1.2. Tipo de estudio.

Según su orientación.

De acuerdo con el tiempo que se realiza la investigación y con base a la naturaleza de todos los datos que se obtuvieron en la investigación, se puede tipificar el estudio de la forma siguiente:

Aplicada: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), consideran que la investigación es aplicada porque permite resolver problemas. (p. 151).

Los conocimientos que se van a generar durante la investigación podrán ayudar en la mejora de la productividad en la Línea 15.

Explicativa: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), consideran que los estudios de tipo explicativo tienden a profundizar en la descripción de conceptos, así como en los fenómenos o en el establecimiento de sus relaciones, enfocados en responder a cuáles son las causas de dichos eventos, sucesos o fenómenos de naturaleza física o sociales. (p. 126)

Cuantitativa: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), establece que en este tipo de investigaciones:

Con relación a la mayor parte de estudios de tipo cuantitativo, los procesos son aplicados de forma secuencial, comenzando por una idea la cual se va acotando, luego son analizados los objetivos y preguntas para determinar la muestra necesaria, se procede a la recolección de los datos con base a instrumentos de medición, los cuales son estudiados, casi siempre a través de análisis estadístico, llegando luego a los resultados. (p. 17)

Es cuantitativa, ya que se procede a recoger datos para darle análisis numerico sobre las variables, lo cual permitirá la toma de decisiones, con base a cierta magnitud cuantificable razonable, aplicando herramientas estadísticas.

Longitudinal: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), consideran que “el interés del investigador, esta centrado en el análisis de los cambios a través del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, eventos, contexto o comunidades, o bien sea en las relaciones entre ellas”. (p. 278).

2.1.3. Por su enfoque

Para el presente proyecto de investigación se considera el enfoque cuantitativo.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “se llama enfoque cuantitativo porque utiliza los datos que seran recolectados para la constratacion de las hipótesis, donde los datos serán el producto de las mediciones realizadas y deben estar presentados numéricamente y el método para su análisis es estadístico”. (p. 4).

2.1.4. Por su alcance temporal.

La investigación corresponde al temporal-longitudinal, donde los datos que serán recolectados serán en tiempo y momentos.

2.2. Operacionalización de variables

Viene a comprender los resultados obtenidos por medio de los instrumentos aplicados en la investigación, con la finalidad de realizar un diagnóstico a los futuros problemas que se presenten en el área a fin de dar soluciones a corto plazo en la empresa de la presente investigación.

2.2.1. Variable Independiente: Estudio del Trabajo

Kanawaty, (1996):

Según el autor:

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. Por eso se dice que todas las empresas recurren frecuente mente a especialistas para que la ayuden a mejorar

la productividad. Uno de los instrumentos más eficaces que se puede utilizar es el del estudio del trabajo (Kanawaty, 1996, pág. 9)

Teniendo la cita anterior, utilizaremos el indicador siguiente para tener la realización del presente elemento de la variable independiente.

2.2.1.1. Estudio de métodos

“este proceso tratara de obtener un método mucho mejor al que ya existe; buscando reducir el contenido del trabajo suplementario, tratando de describir y proceder a la eliminación de los tiempos improductivos, la cual conllevara al incremento de la producción”. (Espejo, 2010, pág. 33)

Teniendo la cita anterior, utilizaremos el indicador siguiente para la realización del presente elemento de la variable independiente.

$$\text{indice de actividades AV} = \frac{\text{actividades AV}}{\text{total de actividades}} \times 100\%$$

2.2.1.2. Medición de trabajo

Es una técnica que permite medir con mayor exactitud, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo estándar permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método pre escrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables (Montesdeoca, 2015, pág. 23).

$$\text{tiempo estandar} = \text{tiempo normal} * (1 + \text{factor de suplementos})$$

2.2.2. Variable Dependiente: Productividad

“La productividad se refiere a los resultados que son obtenidos de algún proceso o de un sistema, por tanto, incrementar la productividad deriva del logro de mejores resultados, donde también se debe considerar los recursos empleados en el proceso de generación” (Gutiérrez, 2010, pág. 21).

Productividad: es sinónimo de mejoramiento continuo. Donde antes que producir rápido, se trata de producir mejor.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Produccion}}{\text{Recursos}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Produccion}}{\text{Recursos}}$$

$$\frac{\text{Unidad Productivas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Unidades Productivas}}{\text{Tiempo Util}}$$

Eficiencia

“Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos que se han utilizado, buscar la eficiencia es tratar de optimizar los recursos sin tener algún desperdicio de ella” (Gutiérrez, 2010, pág. 21).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{tiempo util}}{\text{tiempo total}} \times 100\%$$

Eficacia

“Es el grado en que se puede realizar las actividades planeadas y se alcanzan los resultados que se tienen planeados, por lo tanto, busca utilizar los recursos para alcanzar lo planificado.” (Gutiérrez, 2010, pág. 21).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{tiempo util}} \times 100\%$$

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población.

“La población se define como un conjunto de “N” unidades estadísticas o de análisis, que constituyen el objeto de estudio, donde “N” es el tamaño de la población la cual puede ser hombres, casas, empresas, territorios, sucesos, actividades, entre otras.” (Corbetta, 2010 p. 274).

Dentro de la investigación la población esta conformada por N= 21 operarios en tres turnos de trabajo de la Línea 15.

2.3.2. Muestra.

[...] Una muestra es el conjunto de “n” unidades de muestreo, los llamados casos, seleccionados entre “n” unidades que componen la población, de modo que sean representativas para los fines del estudio, donde “n” es el tamaño de la muestra. La población es el objeto que se desea conocer, la muestra es el instrumento para conocerla.

Por lo que la muestra $n = 3$ operarios, para antes de las mejoras; $n=6$ para después de las mejoras, en tres turnos de trabajo de la línea 15.

2.3.3. Muestreo.

Valderrama (2015, p. 184), Refiere: “Corresponde al proceso de selección de una parte representativa de la población, esta permitirá realizar las estimaciones de los parámetros de toda la población, donde un parámetro viene a representar un valor numérico que caracteriza a toda la población que será objeto de estudio”

El muestreo es no probabilístico por conveniencia.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas

“La técnica de investigación puede ser entendida como aquel procedimiento o la manera particular de recolectar datos o la información”. Arias (2012, pág. 67).

En el proceso de recolección de los datos, se debe aplicar la técnica de la observación.

2.4.2. Instrumentos.

“Un instrumento para la recolección de datos viene a estar representado por cualquier recurso, dispositivo o formato, bien sea digital o en papel, que es utilizado para la obtención, registro o el almacenamiento de información”. Arias (2012, pág. 68).

Vienen a representar medios auxiliares que aplica el investigador para la recolección y registro de los datos. Son también herramientas para recoger y codificar dichos datos, los cuales luego serán utilizados en el tratamiento estadístico.

Los estudios de tiempo exigen ciertos materiales fundamentales, como lo son: un cronometro, tablero de observaciones, formularios para los estudios de tiempo. En estos tiempos, todos los materiales mencionados pueden ser sustituidos por sus equivalentes en formato electrónicos.

Cabe destacar que para algunos casos, serán requeridos otros instrumentos para la medición, como lo son, la cinta métrica, regla de metal, un micrómetro, balanza de resortes o electrónica, entre otros.

Así mismo dentro de la oficina deberá existir un reloj de presión, con segundero el cual servirá para el registro de las horas de inicio y fin de cada estudio. (Kanawaty, 1996, pág. 273).

El instrumento que será utilizado, se denomina tabla de análisis de información proporcionada por el supervisor de la línea de la empresa.

2.4.3. Validez

“La validez es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir”. (Hernández, 2010, p. 201).

2.4.4. Confiabilidad

“Hace referencia al grado de permeabilidad que tiene el instrumento con relación a las influencias o sesgos, así como también a las tendencias de los investigadores involucrados en el estudio, al momento de calificar e interpretar”. (Hernández, 2010, p. 207).

2.4.5. Validez.

“La validez es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (Hernández, 2010, p. 201).

Para la validez de nuestro proyecto de investigación se realizará por medio del juicio de expertos, teniendo en cuenta lo indicado por la facultad de Ingeniería Industrial, deben de ser validados por tres ingenieros que tienen Doctorado o Maestría.

2.4.6. Confiabilidad.

“Se refiere al grado en que el instrumento es permeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que lo administran, califican e interpretan” (Hernández, 2010, p. 207).

También de la validez de las técnicas e instrumentos utilizados en la medición de las variables se definen por los juicios de expertos, para tal propósito se adjuntan las siguientes firmas:

- Ing. conde rosas, Roberto
- Ing. Meza Velásquez, Marco
- Ing. Zúñiga Muñoz Marcial

2.5. Metodología de análisis de datos

Se hace de vital importancia que el investigador conozca con precisión qué tipo de variable ha venido trabajando en el proceso de la obtención de los datos y cuáles son las escalas de medición. Luego de identificar el tipo de variable, se procede a la codificación y a la elaboración de la base de datos para ambas variables. Cuando la base de datos queda bien estructurada, se agiliza todo el proceso de análisis de información, y a la vez se garantiza su posterior aplicación e interpretación, para ello se emplea Excel, Big Maqui, SPSS, entre otros.

Para el análisis cuantitativo de las variables del presente estudio, se consideran los siguientes tipos de análisis:

2.5.1. Análisis descriptivo

“Conjunto de métodos de tipo estadístico que guardan relación con el resumen y la descripción de los datos recolectados, incluyendo las tablas, gráficos y también el análisis basado en cálculos”. (Córdova, 2013, p. 1).

Para iniciar los análisis, primero se toma la variable independiente y se utiliza la estadística descriptiva la cual permitirá mostrar gráficos y permite analizar datos en forma de porcentual en el punto de despacho de la empresa, luego esa información será mostrada a través de líneas, en dos tiempos (antes y después) con datos de la post prueba y luego con los datos tomados de la muestra inicial o de la pre prueba.

Posteriormente se analiza la variable dependiente por medio de un análisis descriptivo, el cual se mostrará a través de cuadros y gráficos que mostraran como se ha optimizado la productividad en el transcurso de los meses del análisis, esto permitirá mostrar y evidenciar la mejora del aporte en el área de estudio que anteriormente era afectada.

2.5.2. Análisis Inferencial.

“La estadística inferencial es para probar la hipótesis y estimar parámetros” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 299).

La inferencia estadística esta basado en un proceso el cual permite obtener conclusiones con base a un análisis que se aplica sobre la muestra. Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 299).

Es utilizada también para la contrastación de las hipótesis, proceso en el cual se verifica la aceptación de la hipótesis nula o de la hipótesis alterna.

2.6. Aspectos éticos

“La ética es la ciencia de la moral, que estudia, su origen, desarrollo, naturaleza, su ausencia, estructura y funciones”. (Ñaupas, et al., 2014, pág. 458)

Al respecto, las fuentes y referencias que son utilizadas en el presente estudio, así como los resultados, son el reflejo de los datos que fueron obtenidos en el campo, considerando que en este proyecto se respetan de manera integra todos los derechos de autores a los cuales pertenezcan los distintos conceptos, formulas y tesis relacionadas con la presente investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Información del proceso de Saneamiento de la Línea 15

3.1.1. Proceso de Saneamiento de 5 pasos.

Objetivo de los saneamientos: Prevenir la contaminación de cualquier producto de la etapa intermedia o final que se encuentren en contacto con los equipos en los procesos, con la finalidad de que se elabore un producto completamente inocuo.

Alcance: Este proceso será aplicable a todos los equipos que integren el proceso, así como también a los ambientes involucrados de forma directa o indirecta en la producción.

Indicadores: % eficacia de saneamientos= saneamientos programados /saneamientos realizados*100

% eficiencia de saneamientos= tiempo real de saneamiento/tiempo programado para saneamiento*100

Productividad= eficacia*eficiencia.

Frecuencia Semanal y/o cada cambio de sabor:

Saneamientos Programados – Saneamiento Cinco Pasos (líneas jarabeadas)

- Responsable: Operador de Flomix
1. Pre-Enjuague (Paso N° 01). Enjuagar completamente el sistema con agua tratada para eliminar todo residuo de producto. Todas las válvulas deberán abrirse y ser enjuagadas para liberarlas de residuos.
 2. Limpieza (Paso N° 02). Aplicación de detergente alcalino clorado, recirculación por 30 minutos a temperatura ambiente. Tomar una muestra de la solución en las válvulas de llenado y verificar concentración mediante instructivo de testeo, según ficha técnica de detergente a usar, antes de comenzar a recircular, registrar en formato “control de concentraciones de detergentes y/o desinfectantes para uso en saneamientos”.
 3. Enjuague (paso N° 03). Enjuague con agua por 15 minutos hasta llegar al pH del agua tratada.
 4. Desinfección (Paso N° 04). Aplicación de desinfectante Acido, recirculación de 10 minutos a temperatura ambiente. Verificar concentración mediante instructivo de testeo, según el proveedor, antes de comenzar a recircular, toma la muestra en la válvula de

llenado. registrar en formato “control de concentración de detergentes y/o desinfectantes para uso en saneamientos”

5. Enjuague (Paso N° 05). Enjuague/ empuje con agua tratada, por 10 minutos, hasta llegar al pH de 6.5 – 8.5 muestreo de agua para análisis microbiológico (llenadora y taza de mezcla). Toda válvula de muestreo y drenaje será abierta durante el enjuague, saneamiento y enjuague, saneamiento y lavado para asegurar que no queden puntos conteniendo solución fanatizador en el sistema.

Se le dará a cada operador un tiempo de 15 minutos más dentro de la operación de saneamiento de cinco pasos para que pueda hacer diferentes tipos de actividades para completar el correcto saneamiento.

3.2. Herramientas de análisis de Métodos de trabajo

Tabla 2.

DAP del proceso de saneamiento antes de las mejoras

DAP DEL PROCESO DE SANAMIENTO - ANTES DE LAS MEJORAS				Tipo de actividad				
Nº	Descripción de actividad	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO EN MINUTOS	Operación	Transporte	Inpeccion	Demora	Almacen
1	requerimiento de insumos a almacen	300	10					
2	llenado de agua al tanque para enjuague de tuberías		4					
3	enjuague de flomix	45	10					
4	llenado de agua para preparacion de detergente		4					
5	agregado de detergente		1					
6	instalacion de tuverías (llamper)	5	2					
7	sacado de muestra % de detergente		1					
8	traslado de sala de jarabe a laboratorio	280	5					
9	determinar prueba de % de detergente		9					
10	traslado de laboratorio a sala de envasado	280	3					
11	revisión de la maquina y cerrado de válvulas de llenadora		10					
12	prender bomba succionadora de agua con detergente		1					
13	recircular detergente en las tuberías y maquinas		30					
14	abrir válvulas de llenadora para drenar el agua con detergente		1					
15	traslado de línea 15 a jarabe terminado	200	3					
16	llenado de agua al tanque para enjuague de tuberías		4					
17	traslado sala de jarabe terminado a la línea 15	200	3					
18	cerrado de válvulas de llenadora		1					
19	enjuague de tuberías y maquinas		10					
20	traslado de línea 15 a jarabe terminado	200	3					
21	llenado de agua en el tanque para preparacion de acido		4					
22	preparacion de acido (agregado)		1					
23	traslado de sala de jarabe a laboratorio	280	5					
24	determinar prueba de acido		7					
25	traslado de laboratorio a sala de envasado	280	3					
26	cerrado de válvulas de llenadora		1					
27	prender bomba succionadora de agua con acido		1					
28	envio de acido para recirculacion de tuberías y maquina		12					
29	abrir válvulas de llenadora para drenar el agua con acido		1					
30	traslado de línea 15 a jarabe terminado	200	3					
31	enjuague de tanque para agregar agua		3					
32	llenado de agua al tanque para enjuague de tuberías		5					
33	traslado sala de jarabe terminado a la línea 15	200	3					
34	prender bomba para el enjuague de tubería y maquina		1					
35	enjuague con agua tratada		10					
36	determinar el ph del agua para verificar el correcto saneamiento		2					
37	traslado de línea 15 a jarabe terminado	200	3					
38	cerrar válvulas de tanque de agua (enjuaje)		1					
39	instalacion de tuverías jarabe terminado		4					
40	abrir valvula de de tanque de jarabe terminado		1					
41	traslado sala de jarabe terminado a la línea 15	200	4					
42	prender bomba succionadora de jarabe terminado		1					
			191					

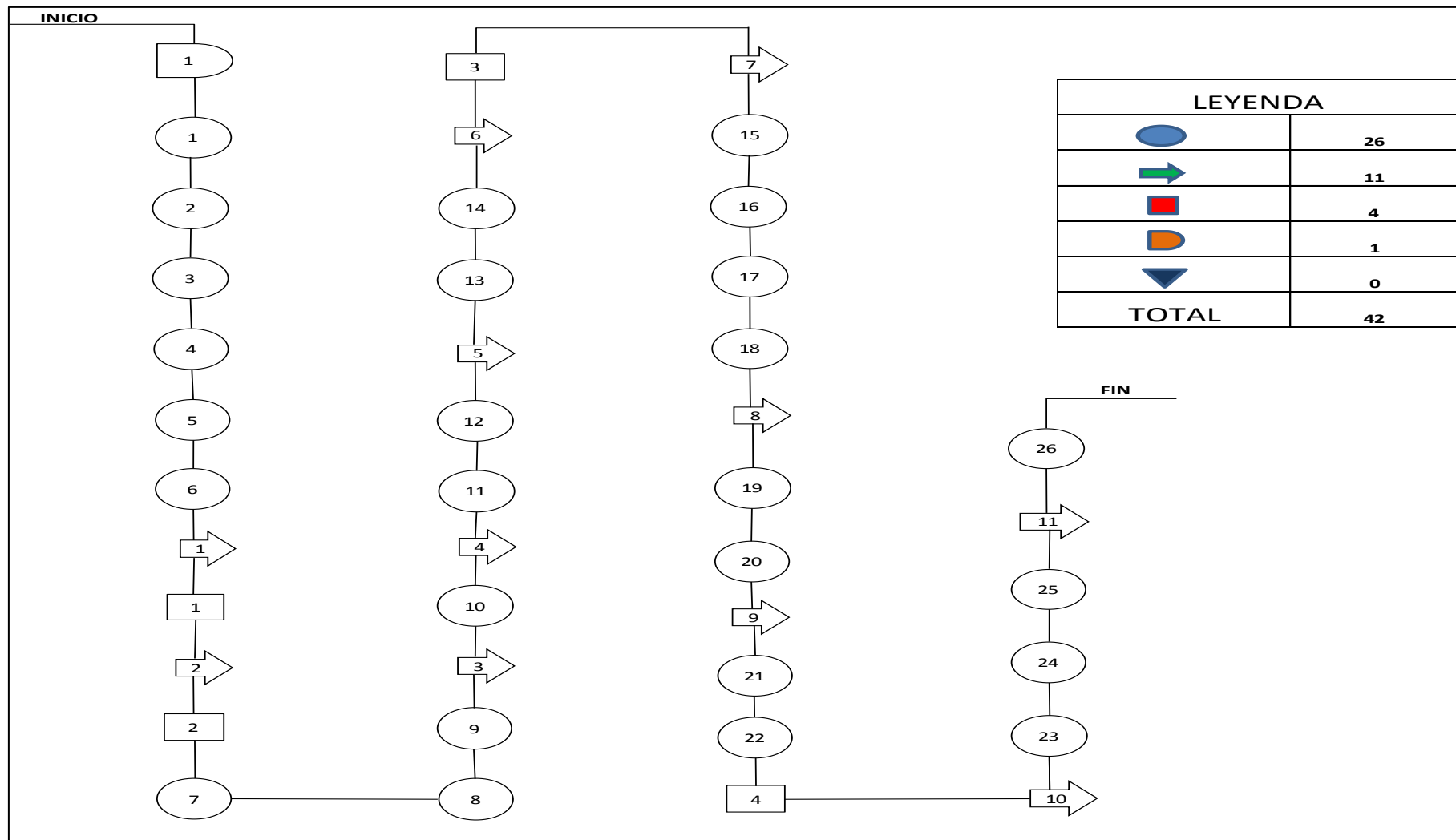







Figura 4. Diagrama de Operaciones del Proceso de Saneamiento Antes de las Mejoras

Tabla 3.

DAP del proceso de saneamiento después de las mejoras

DAP DEL PROCESO DE SANAMIENTO - DESPUÉS DE LAS MEJORAS				Tipo de actividad				
Nº	Descripción de actividad	DISTANCIA EN METROS	TIEMPOS EN MINUTOS	 Operación	 Transporte	 Inpeccion	 Demora	 Almacen
1	llenado de agua al tanque para enjuague de tuberías		4	●				
2	enjuague de flomix		10	●				
3	llenado de agua para preparacion de detergente		4	●				
4	agregado de detergente		1	●				
5	sacado de muestra % de detergente		1	●				
6	traslado de sala de jarabe a linea 15 de produccion	200	5	●	●			
7	revisión de la maquina y cerrado de valvulas de llenadora		10	●		●		
8	prender bonba succionadora de agua con detergente		1	●				
9	recircular detergente en las tuberías y maquinas		30	●				
10	abrir valvulas de llenadora para drenar el agua con detergente		1	●				
11	prender bonba succionadora para la recepcion de agua tratada		1	●				
12	enjuague de tuberías y maquinas		10	●				
13	traslado de linea 15 a jarabe terminado	200	3	●	●			
14	llenado de agua en el tanque para preparacion de acido		4	●				
15	preparacion de acido (agregado)		1	●				
16	traslado de sala de jarabe a laboratorio	280	5	●	●			
17	determinar prueba de acido		7			●		
18	traslado de laboratorio a sala de envasado	280	3		●			
19	cerrado de valvulas de llenadora		1	●				
20	prender bonba succionadora de agua con acido		1	●				
21	envio de acido para recirculacion de tuberías y maquina		12	●				
22	abrir valvulas de llenadora para drenar el agua con acido		1	●				
23	comunicar al supervisor para abrir la valvula del tanque con agua tratada		2		●			
24	prender bonba para el enjuague de tubería y maquina		1	●				
25	enjuague con agua tratada		10	●				
26	determinar el ph del agua para verificar el correcto saneamiento		2			●		
27	traslado de linea 15 a jarabe terminado	200	3		●			
28	cerrar valvulas de tanque de agua (enjuaje)		1	●				
29	instalacion de tuverías jarabe terminado		4	●				
30	abrir valvula de de tanque de jarabe terminado		1	●				
31	traslado sala de jarabe terminado a la linea 15	200	4		●			
32	prender bonba succionadora de jarabe terminado		1	●				
			144					

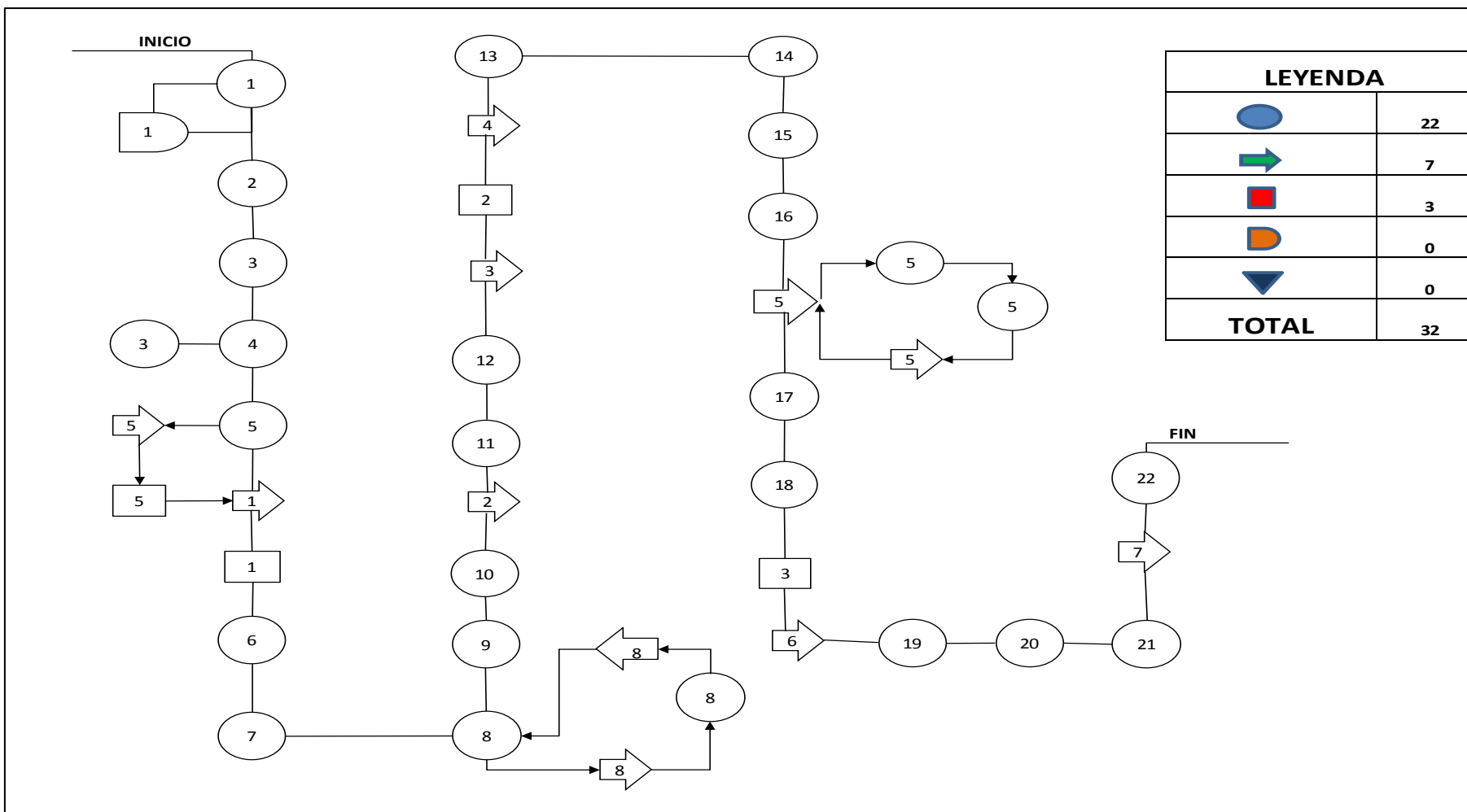


Figura 5. Diagrama de Operaciones del Proceso de Saneamiento después de las Mejoras

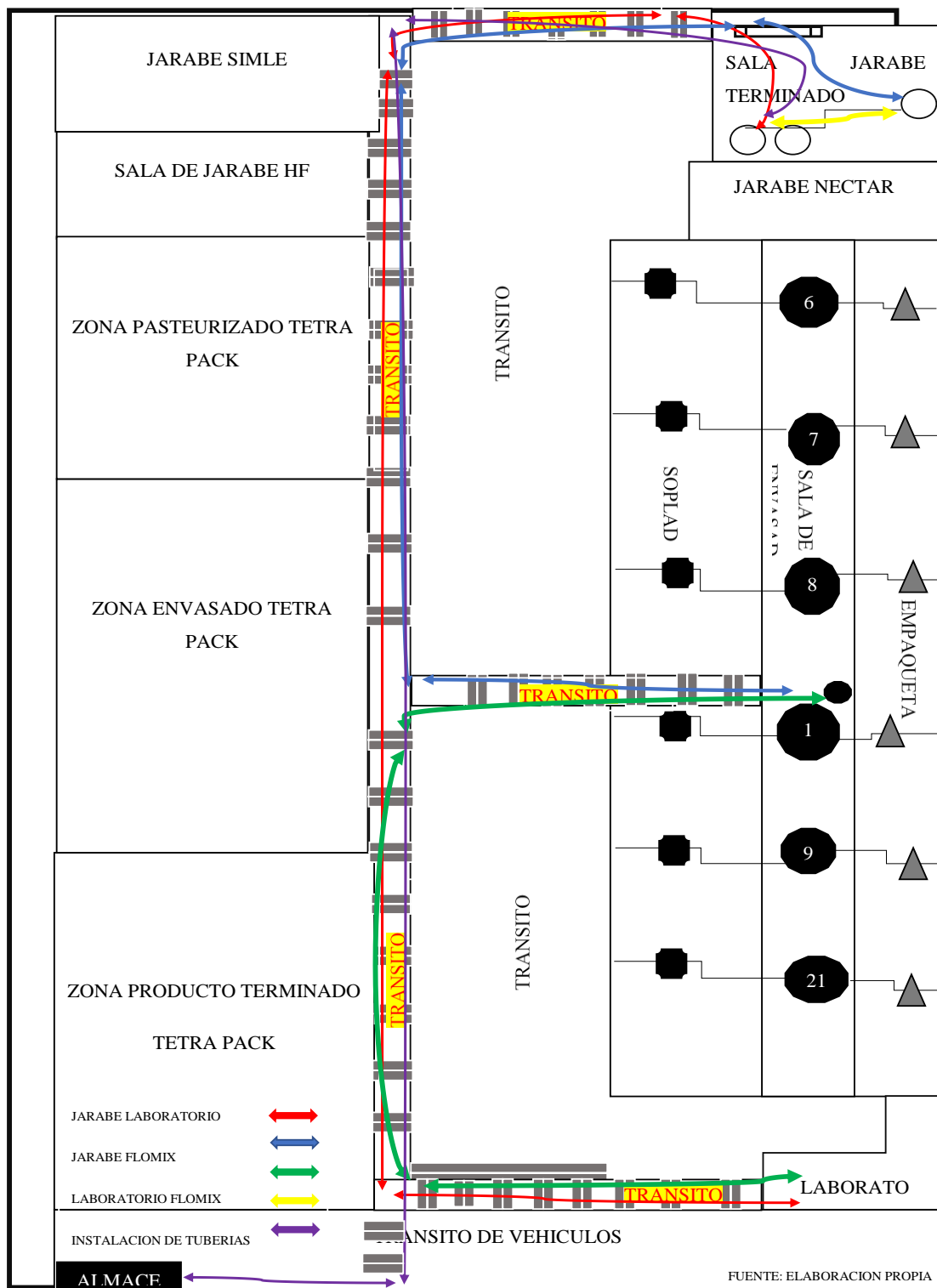


Figura 6. Recorrido

Fuente: Elaboración Propia

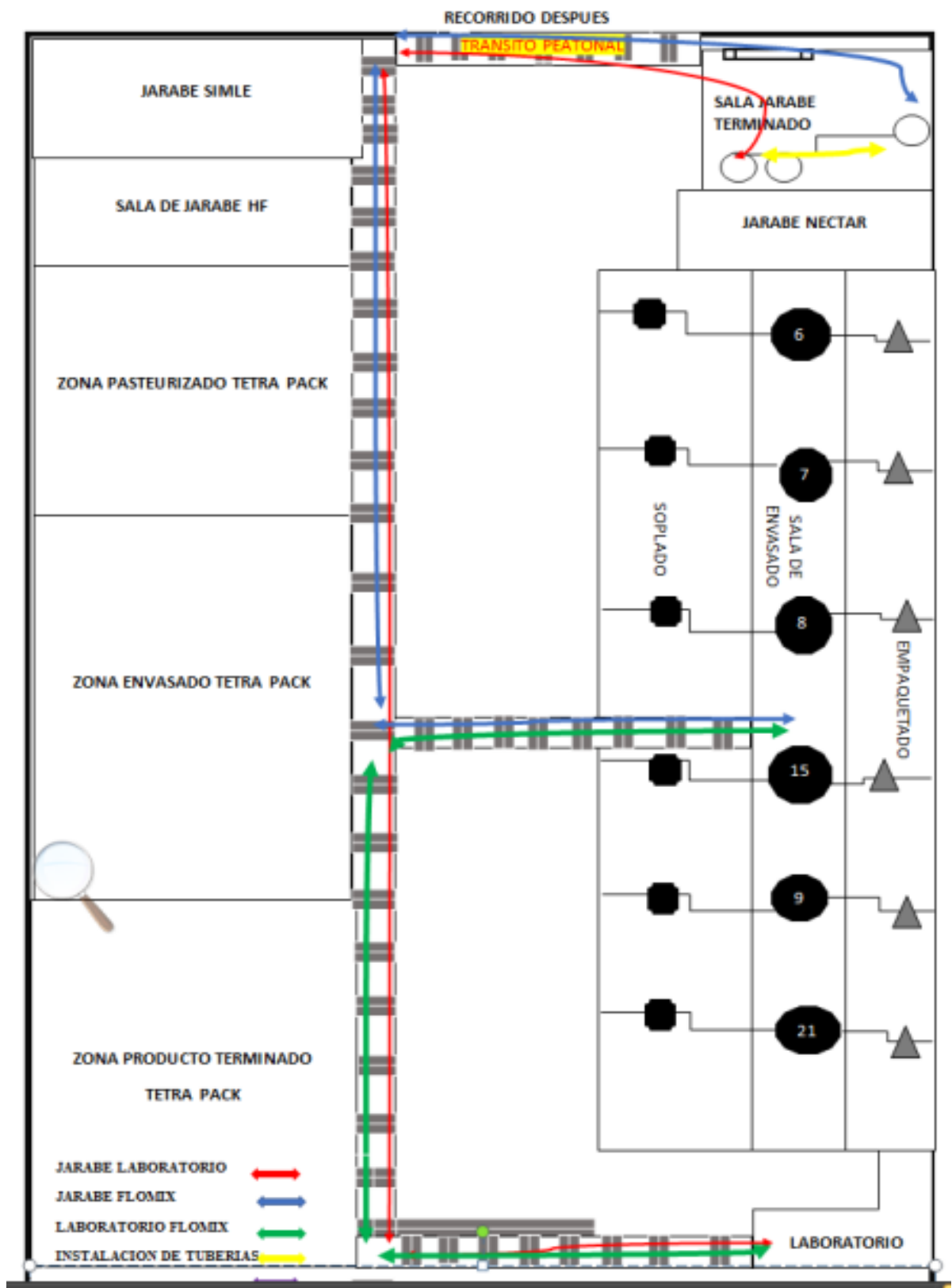


Figura 7. Diagrama de recorrido después

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Datos Previos para la Prueba de Hipótesis General

Tabla 4.

Tiempo de actividades del proceso de saneamiento antes de las mejoras

Tiempo de Actividades Antes de las Mejoras de Metodos de trabajo : Saneamiento de 5 Pasos								
Nº	Descripción de actividad	Saneamientos en la Primera Semana					Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min
		1	2	3	4	5		
1	Requerimiento de insumos a almacén	600	600	600	600	600	50	10
2	Llenado de agua al tanque para enjuague de tuberías	212	200	208	210	300	19	4
3	Enjuague de flomix	600	600	600	600	600	50	10
4	Llenado de agua para preparación de detergente	215	210	213	210	310	19.3	4
5	agregado de detergente	92	80	98	85	80	7.25	1
6	instalación de tuberías (llamper)	110	90	180	115	105	10	2
7	sacado de muestra % de detergente	70	60	65	60	65	5	1
8	traslado de sala de jarabe a laboratorio	300	290	305	310	295	25	5
9	determinar prueba de % de detergente	530	510	518	515	510	43	9
10	traslado de laboratorio a sala de envasado	215	210	199	212	208	17.4	3
11	revisión de la máquina y cerrado de válvulas de llenadora	610	560	607	590	605	50	10
12	prender bomba succionadora de agua con detergente	60	58	56	62	60	5	1
13	Recircular detergente en las tuberías y máquinas	1800	1800	1800	1800	1800	150	30
14	abrir válvulas de llenadora para drenar el agua con detergente	55	60	58	62	60	5	1
15	traslado de línea 15 a jarabe terminado	185	180	145	130	170	14	3
16	llenado de agua al tanque para enjuague de tuberías	218	215	209	220	290	19	4
17	traslado sala de jarabe terminado a la línea 15	180	175	172	174	175	14.6	3
18	prender bomba succionadora para la recepción de agua tratada	90	92	83	88	87	7	1
19	Enjuague de tuberías y máquinas	605	605	605	605	605	50	10
20	traslado de línea 15 a jarabe terminado	175	180	186	180	183	15	3
21	llenado de agua en el tanque para preparación de ácido	213	214	216	210	290	19	4
22	preparación de ácido (agregado)	80	75	106	76	75	7	1
23	traslado de sala de jarabe a laboratorio	290	295	285	270	280	24	5
24	determinar prueba de ácido	510	507	511	509	507	42	8
25	traslado de laboratorio a sala de envasado	210	208	200	190	205	17	3
26	cerrado de válvulas de llenadora	80	75	85	83	85	7	1
27	prender bomba succionadora de agua con ácido	58	55	54	60	56	5	1
28	Envío de ácido para recirculación de tuberías y máquina	695	695	695	695	695	58	12
29	abrir válvulas de llenadora para drenar el agua con ácido	60	62	70	58	64	5	1
30	traslado de línea 15 a jarabe terminado	190	188	176	180	185	15	3
31	enjuague de tanque para agregar agua	170	160	148	150	155	13	3
32	llenado de agua al tanque para enjuague de tuberías	310	315	312	306	308	26	5
33	traslado sala de jarabe terminado a la línea 15	210	207	204	200	205	17	3
34	prender bomba para el enjuague de tubería y máquina	50	40	42	48	45	4	1
35	Enjuague con agua tratada	600	600	600	600	600	50	10
36	determinar el pH del agua para verificar el correcto saneamiento	125	120	118	115	116	10	2
37	traslado de línea 15 a jarabe terminado	180	185	184	180	190	15	3
38	cerrar válvulas de tanque de agua (enjuague)	80	70	81	84	78	7	1
39	instalación de tuberías jarabe terminado	310	270	150	300	290	22	4
40	abrir válvula de tanque de jarabe terminado	60	58	72	61	57	5	1
41	traslado sala de jarabe terminado a la línea 15	240	230	223	225	233	19	4
42	prender bomba succionadora de jarabe terminado	80	70	58	70	65	6	1
TOTAL DE TIEMPO PROMEDIO DIARIO EN MINUTOS								193.61
TOTAL TIEMPO PROMEDIO DIARIO EN HORAS								3.23

Tabla 5.

Resumen de tiempos de 7 semanas de las actividades de saneamiento antes de las mejoras

RESUMEN DE TIEMPOS SEMANALES											
Tiempo de Actividades Antes de las Mejoras de Metodos de trabajo : Saneamiento de 5 Pasos											
Semana 2		Semana 3		Semana 4		Semana 5		Semana 6		Semana 7	
Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min
40	10	50	10	30	10	50	10	50	10	30	10
15	4	18	4	12	4	22	4	19	4	11	4
40	10	50	10	30	10	50	10	50	10	30	10
15	4	20	4	11	4	19	4	19	4	11	4
6	1	8	2	4	1	7	1	7	1	4	1
7	2	10	2	6	2	10	2	10	2	6	2
4	1	5	1	3	1	5	1	5	1	3	1
20	5	25	5	15	5	24	5	24	5	15	5
34	9	43	9	26	9	43	9	43	9	26	9
14	3	17	3	10	3	17	3	17	3	10	3
38	9	47	9	28	9	49	10	47	9	29	10
3	1	5	1	3	1	4	1	5	1	3	1
120	30	150	30	90	30	150	30	150	30	90	30
4	1	5	1	3	1	5	1	5	1	3	1
10	3	13	3	8	3	13	3	13	3	8	3
15	4	20	4	12	4	20	4	20	4	12	4
12	3	15	3	9	3	15	3	15	3	9	3
6	1	7	1	4	1	6	1	6	1	4	1
40	10	50	10	30	10	50	10	50	10	30	10
12	3	15	3	9	3	15	3	15	3	9	3
15	4	21	4	13	4	21	4	21	4	13	4
5	1	7	1	4	1	7	1	7	1	4	1
18	5	23	5	14	5	22	4	23	5	14	5
34	8	42	8	26	9	28	6	18	4	11	4
14	3	17	3	10	3	17	3	17	3	12	4
5	1	7	1	4	1	7	1	7	1	4	1
3	1	4	1	2	1	4	1	4	1	3	1
46	12	58	12	35	12	58	12	58	12	35	12
4	1	5	1	3	1	5	1	5	1	3	1
12	3	15	3	9	3	15	3	15	3	9	3
10	3	13	3	8	3	13	3	13	3	8	3
21	5	26	5	16	5	26	5	26	5	16	5
14	3	17	3	10	3	17	3	17	3	10	3
3	1	4	1	2	1	4	1	4	1	2	1
40	10	50	10	30	10	50	10	50	10	30	10
8	2	9	2	6	2	9	2	9	2	6	2
12	3	15	3	9	3	15	3	15	3	9	3
5	1	6	1	4	1	6	1	6	1	4	1
14	3	19	4	11	4	17	3	18	4	11	4
4	1	5	1	3	1	5	1	5	1	3	1
15	4	18	4	12	4	19	4	19	4	11	4
5	1	6	1	3	1	5	1	6	1	3	1
190.15		191.82		191.74		189.17		186.77		187.05	
3.169		3.197		3.196		3.153		3.113		3.118	

Tabla 6.

Tiempo de actividades del proceso de saneamiento después de las mejoras

Tiempo de Actividades Despues de las Mejoras de Metodos de trabajo : Saneamiento de 5 Pasos								
Nº	Descripción de actividad	Saneamientos en la Primera Semana					Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min
		1	2	3	4	5		
1	llenado de agua al tanque para enjuague de tuberías	192	200	210	245	214	18	4
2	enjuague de flomix	600	600	600	600	600	50	10
3	llenado de agua para preparacion de detergente	203	210	204	230	220	18	4
4	agregado de detergente	90	87	91	91	90	7	1
5	sacado de muestra % de detergente	73	63	69	56	62	5	1
6	traslado de sala de jarabe a linea 15 de produccion	298	285	292	298	297	25	5
7	revision de la maquina y cerrado de valvulas de llenadora	605	570	603	585	581	49	10
8	prender bomba succionadora de agua con detergente	56	50	60	59	50	5	1
9	recircular detergente en las tuberías y maquinas	1800	1800	1800	1800	1800	150	30
10	abrir valvulas de llenadora para drenar el agua con detergente	58	63	55	63	55	5	1
11	prender bomba succionadora para la recepcion de agua tratada	56	49	52	54	60	5	1
12	enjuague de tuberías y maquinas	605	605	605	605	605	50	10
13	traslado de linea 15 a jarabe terminado	190	187	180	181	180	15	3
14	llenado de agua en el tanque para preparacion de acido	198	209	205	238	260	19	4
15	preparacion de acido (agregado)	76	73	101	92	79	7	1
16	traslado de sala de jarabe a laboratorio	289	293	281	266	272	23	5
17	determinar prueba de acido	508	501	51	513	212	30	6
18	traslado de laboratorio a sala de envasado	210	198	200	196	207	17	3
19	cerrado de valvulas de llenadora	83	79	84	75	80	7	1
20	prender bomba succionadora de agua con acido	57	61	49	48	51	4	1
21	envio de acido para recirculacion de tuberías y maquina	695	695	695	695	695	58	12
22	abrir valvulas de llenadora para drenar el agua con acido	64	62	48	68	61	5	1
23	comunicar al supervisor para abrir la valvula del tanque con agua tratada	125	111	176	102	82	10	2
24	prender bomba para el enjuague de tubería y maquina	55	48	45	50	53	4	1
25	enjuague con agua tratada	600	600	600	600	600	50	10
26	determinar el ph del agua para verificar el correcto saneamiento	123	125	118	110	114	10	2
27	traslado de linea 15 a jarabe terminado	185	173	187	182	181	15	3
28	cerrar valvulas de tanque de agua (enjuaje)	76	71	75	76	76	6	1
29	instalacion de tuverias jarabe terminado	313	290	180	176	214	20	4
30	abrir valvula de de tanque de jarabe terminado	61	68	65	58	54	5	1
31	traslado sala de jarabe terminado a la linea 15	245	233	227	234	234	20	4
32	prender bomba succionadora de jarabe terminado	63	67	58	66	65	5	1
	TOTAL DE TIEMPO PROMEDIO DIARIO EN MINUTOS							143.20
	TOTAL TIEMPO PROMEDIO DIARIO EN HORAS							2.39

Tabla 7.

Resumen de tiempos de 7 semanas de las actividades de saneamiento después de las mejoras

RESUMEN DE TIEMPOS SEMANALES											
Tiempo de Actividades Después de las Mejoras de Metodos de trabajo : Saneamiento de 5 Pasos											
Semana 2		Semana 3		Semana 4		Semana 5		Semana 6		Semana 7	
Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min	Tiempo Total de labor(min)	Tiempo Promedio diario/min
15	4	19	4	13	4	19	4	19	4	11	4
40	10	50	10	30	10	50	10	50	10	30	10
15	4	19	4	11	4	18	4	19	4	11	4
6	1	7	1	4	1	7	1	7	1	4	1
4	1	5	1	3	1	5	1	5	1	3	1
19	5	25	5	15	5	24	5	25	5	15	5
38	9	48	10	29	10	48	10	47	9	29	10
4	1	4	1	3	1	5	1	5	1	2	1
120	30	150	30	90	30	150	30	150	30	90	30
4	1	5	1	3	1	5	1	5	1	3	1
4	1	4	1	3	1	5	1	4	1	3	1
40	10	50	10	30	10	50	10	50	10	30	10
12	3	15	3	9	3	15	3	15	3	9	3
17	4	22	4	12	4	21	4	21	4	11	4
6	1	7	1	4	1	7	1	7	1	4	1
18	5	23	5	13	4	23	5	23	5	14	5
14	4	18	4	16	5	42	8	42	8	26	9
15	4	17	3	10	3	17	3	17	3	10	3
5	1	7	1	4	1	6	1	7	1	4	1
3	1	4	1	2	1	4	1	4	1	2	1
46	12	58	12	35	12	58	12	58	12	35	12
4	1	5	1	3	1	5	1	5	1	3	1
8	2	9	2	5	2	8	2	10	2	6	2
3	1	4	1	2	1	4	1	4	1	2	1
40	10	50	10	30	10	50	10	50	10	30	10
8	2	9	2	6	2	9	2	9	2	6	2
12	3	15	3	9	3	15	3	15	3	9	3
5	1	6	1	4	1	6	1	6	1	4	1
14	4	18	4	10	3	18	4	18	4	10	3
4	1	5	1	3	1	5	1	5	1	3	1
15	4	19	4	11	4	19	4	19	4	11	4
4	1	6	1	3	1	5	1	5	1	3	1
140.58		140.58		142.40		144.88		145.29		144.74	
2.34		2.34		2.37		2.41		2.42		2.41	

Tabla 8.

Calculo de la Eficiencia, Eficacia y Productividad de 7 semanas de las actividades de saneamiento antes de las mejoras

Cálculo de la Eficiencia,Eficacia y la Productividad antes de las mejoras							
	SEMANAS - ANTES DE LAS MEJORAS						
	semana N° 1	semana N° 2	semana N° 3	semana N° 4	semana N° 5	semana N° 6	semana N° 7
TOTAL TIEMPO PROMRDIO DIARIO (MINUTOS)	194	190	192	192	189	187	187
TOTAL DE TIEMPO PROMEDIO SEMANAL (MINUTOS) : TIEMPO REAL	968	761	959	575	946	934	561
TOTAL DE TIEMPO PLANEADO SEMANAL	450	360	450	270	450	450	270
TOTAL DE SANEAMIENTO REAL POR SEMANA	5	4	5	3	5	5	3
TOTAL DE SANEAMIENTO PLANEADO POR SEMANA	6	6	5	4	6	6	4
EFICIENCIA	46%	47%	47%	47%	48%	48%	48%
EFICACIA	83%	67%	100%	75%	83%	83%	75%
PRODUCTIVIDAD	39%	32%	47%	35%	40%	40%	36%

Tabla 9.

Calculo de la Eficiencia, Eficacia y Productividad de 7 semanas de las actividades de saneamiento después de las mejora

Cálculo de la Eficiencia,Eficacia y la Productividad después de las mejoras							
	SEMANAS - ANTES DE LAS MEJORAS						
	semana N° 1	semana N° 2	semana N° 3	semana N° 4	semana N° 5	semana N° 6	semana N° 7
TOTAL TIEMPO PROMRDIO DIARIO (MINUTOS)	143	141	141	142	145	145	145
TOTAL DE TIEMPO PROMEDIO SEMANAL (MINUTOS) : TIEMPO REAL	716	562	703	427	724	726	434
TOTAL DE TIEMPO PLANEADO SEMANAL	450	360	450	270	450	450	270
TOTAL DE SANEAMIENTO REAL POR SEMANA	5	4	5	3	5	5	3
TOTAL DE SANEAMIENTO PLANEADO POR SEMANA	6	4	5	4	6	6	4
EFICIENCIA	63%	64%	64%	63%	62%	62%	62%
EFICACIA	83%	100%	100%	75%	83%	83%	75%
PRODUCTIVIDAD	52%	64%	64%	47%	52%	52%	47%

Tabla 10.

Cuadro Resumen de la Eficiencia, Eficacia y Productividad de 7 semanas de las actividades de saneamiento antes y después de las mejoras

Cuadro Resumen de Eficiencia, Eficacia y Productividad antes y después de las mejoras					
PRODUCTIVIDAD		EFICIENCIA		EFICACIA	
ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUES
39%	52%	46%	63%	83%	83%
32%	64%	47%	64%	67%	100%
47%	64%	47%	64%	100%	100%
35%	47%	47%	63%	75%	75%
40%	52%	48%	62%	83%	83%
40%	52%	48%	62%	83%	83%
36%	47%	48%	62%	75%	75%

Análisis descriptivo de la variable dependiente

Variable productividad

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Productividad antes de las mejoras	Media		0.3833	0.01824
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.3387	
		Límite superior	0.4279	
	Media recortada al 5%		0.3823	
	Mediana		0.3874	
	Varianza		0.002	
	Desviación estándar		0.04826	
	Mínimo		0.32	
	Máximo		0.47	
	Rango		0.15	
	Rango intercuartil		0.05	
	Asimetría		0.601	0.794
	Curtosis		1.214	1.587
Productividad después de las mejoras	Media		0.5398	0.02725
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.4731	
		Límite superior	0.6064	
	Media recortada al 5%		0.5383	
	Mediana		0.5177	
	Varianza		0.005	
	Desviación estándar		0.07210	
	Mínimo		0.47	
	Máximo		0.64	
	Rango		0.17	
	Rango intercuartil		0.17	
	Asimetría		0.821	0.794
	Curtosis		-1.050	1.587

La representa el comparativo descriptivo del antes y el después de implementación en base al indicador de la productividad en donde se muestra que el promedio del antes es de 38% (con un margen de error de 0.01824) y del después 53% (con un margen de error de 0.02725) lo cual hace un incremento de 15.% en promedio después de aplicación de la implementación, también podemos visualizar una desviación estándar de 0.04826 (antes) y 0.07210 (después).

Dimensión eficiencia

Descriptivos				
			Error estándar	
			Estadístico	
Eficiencia antes de la mejora	Media		0.4736	0.00241
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.4677	
		Límite superior	0.4795	
	Media recortada al 5%		0.4737	
	Mediana		0.4733	
	Varianza		0.000	
	Desviación estándar		0.00638	
	Mínimo		0.46	
	Máximo		0.48	
	Rango		0.02	
	Rango intercuartil		0.01	
	Asimetría		0.127	0.794
	Curtosis		-1.311	1.587
Eficiencia después de la mejora	Media		0.6290	0.00333
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.6209	
		Límite superior	0.6372	
	Media recortada al 5%		0.6290	
	Mediana		0.6285	
	Varianza		0.000	
	Desviación estándar		0.00880	
	Mínimo		0.62	
	Máximo		0.64	
	Rango		0.02	
	Rango intercuartil		0.02	
	Asimetría		0.358	0.794
	Curtosis		-1.810	1.587

La representa el comparativo descriptivo del antes y el después de implementación en base al indicador de la eficiencia en donde se muestra que el promedio del antes es de 47 % (con un margen de error de 0.00241) y del después 63% (con un margen de error de 0.00333) lo cual hace un incremento de 16% en promedio después de aplicación de la implementación, también podemos visualizar una desviación estándar de 0.00638 (antes) y 0.00880 (después).

Dimensión eficacia

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Eficacia antes de las mejoras	Media		0.8095	0.03948
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.7129	
		Límite superior	0.9061	
	Media recortada al 5%		0.8069	
	Mediana		0.8333	
	Varianza		0.011	
	Desviación estándar		0.10446	
	Mínimo		0.67	
	Máximo		1.00	
	Rango		0.33	
	Rango intercuartil		0.08	
	Asimetría		0.740	0.794
	Curtosis		1.493	1.587
Eficacia despues de las mejoras	Media		0.8810	0.04401
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.7733	
		Límite superior	0.9886	
	Media recortada al 5%		0.8816	
	Mediana		0.8333	
	Varianza		0.014	
	Desviación estándar		0.11644	
	Mínimo		0.75	
	Máximo		1.00	
	Rango		0.25	
	Rango intercuartil		0.25	
	Asimetría		0.052	0.794
	Curtosis		-2.351	1.587

La tabla representa el comparativo descriptivo del antes y el después de implementación en base al indicador de la eficacia en donde se muestra que el promedio del antes es de 81% (con un margen de error de 0.03948) y del después 88% (con un margen de error de 0.04401) lo cual hace un incremento de 7% en promedio después de aplicación de la implementación, también podemos visualizar una desviación estándar de 0.10446 (antes) y 0.11644 (después).

3.4. Análisis Estadístico - Inferencial

3.4.1. Hipótesis General.

HG: La aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa significativamente la Productividad de la Línea AJE, S.A., 2018.

- a. **Tipo de problema:** Diferencia de Medias muestrales relacionadas
- b. **Variables siguen una Distribución Normal:** No
- c. **Determinar si son grupos:** Si hay grupos de comparación: Productividad antes y después de la aplicación de métodos de estudio del trabajo.
- d. **Prueba estadística:** Test del signo de rangos de Wilcoxon para Diferencias de Medianas Muestrales relacionadas.
- e. **Prueba:** No Paramétrica
- f. **Formular las hipótesis estadísticas que van a ser probadas**
 - H0: No hay diferencia significativa en la productividad de los trabajadores antes y después de implementar métodos de estudio en la línea 15 de la empresa AJE S.A. – 2018.
 - H1: Si hay diferencia significativa en la productividad de los trabajadores antes y después de implementar métodos de estudio en la línea 15 de la empresa AJE S.A. – 2018.
- g. **Realizar los cálculos de las pruebas estadísticas:** Ver punto 3. 2. 1.
- h. **Interpretar los resultados.** Existe igualdad entre las muestras: **No, son diferentes.**

El nivel de productividad laboral de los trabajadores si cambio entre las mediciones efectuadas antes y después de implementar métodos de estudio en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < 0.05$, se rechaza H_0

Si $p\text{-valor} > 0.05$, se acepta H_0

Decisión: se rechaza H_0 y se acepta H_1

Intensidad de significación: 0. 018. Mínimo valor: 0. 00000

Es un nivel de diferenciación: Alto entre las muestras.

Comentario: Se prueba la Hipótesis General: La aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa significativamente la productividad de los trabajadores de la Línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

3.4.2. Cálculos de las pruebas estadísticas para la Productividad

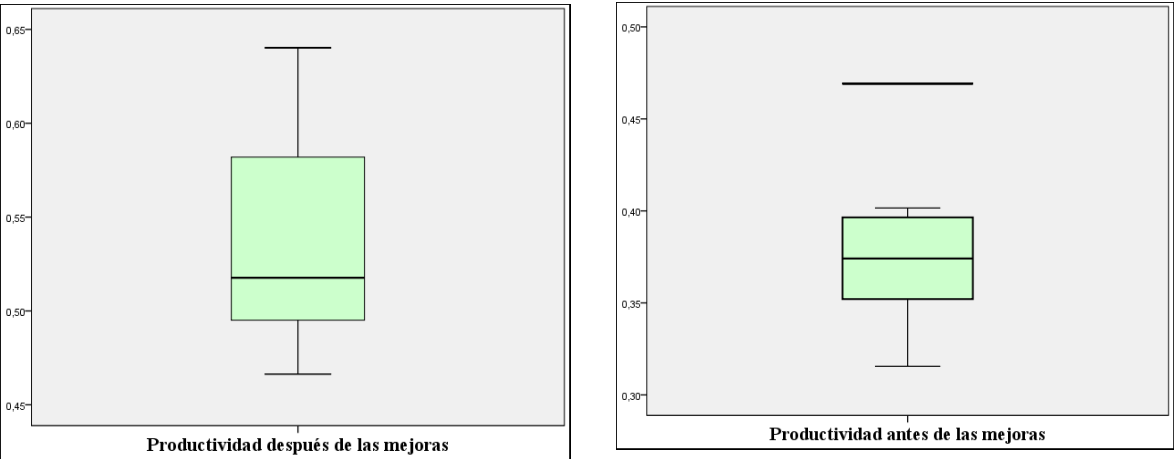


Figura 8. Bigote antes y después para la productividad

Tabla 11.

Estadísticos descriptivos de la productividad del proceso saneamiento

Productividad antes de las mejoras						Productividad después de las mejoras					
Media		Mediana	Mínimo	Máximo	Rango	Media		Mediana	Mínimo	Máximo	Rango
,3833	,01824	,3874	,32	,47	,15	,5398	,02725	,5177	,47	,64	,17

Tabla 12.

Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de la productividad del proceso saneamiento

Estadísticos de contraste ^a	
	Productividad después de las mejoras - Productividad antes de las mejoras
Z	-2,366 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,018

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon
b. Basado en los rangos negativos.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre Productividad antes de las mejoras y Productividad después de las mejoras es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas	,018	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05

3.5. Análisis estadístico – inferencial Hipótesis Específica 1.

3.5.1. Hipótesis Específica 1.

HE1: La aplicación de medición del trabajo incrementa significativamente la eficiencia en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

- a. **Tipo de problema:** Diferencia de Medias muestrales relacionadas
- b. **Variables siguen una Distribución Normal:** No
- c. **Determinar si son grupos:** Si hay grupos de comparación: Eficiencia antes y después de la aplicación de medición del trabajo
- d. **Prueba estadística:** Test del signo de rangos de Wilcoxon para Diferencias de Medias Muestrales relacionadas.
- e. **Prueba:** No Paramétrica
- f. **Formular las hipótesis estadísticas que van a ser probadas**
H0: No hay diferencia significativa en la eficiencia de los trabajadores antes y después de medición del trabajo en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

H1: Si hay diferencia significativa en la eficiencia de los trabajadores antes y después de medición del trabajo en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

g. Realizar los cálculos de las pruebas estadísticas: Ver punto 3. 3. 1.

h. Interpretar los resultados

Existe igualdad entre las muestras: **No, son diferentes.**

El nivel de eficiencia laboral de los trabajadores si cambio entre las mediciones efectuadas antes y después de implementar mediciones del trabajo en la línea 15 de la empresa AJE S.A. - 2018.

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < 0.05$, se rechaza H_0

Si $p\text{-valor} > 0.05$, se acepta H_0

Significancia: $0.050 = 5\%$

Decisión: se rechaza H_0 y se acepta H_1

Intensidad de significación: 0. 018. Mínimo valor: 0. 00000

Es un nivel de diferenciación: Alto entre las muestras.

Comentario: Se prueba la Hipótesis Especifica 1: La aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa significativamente la productividad de los trabajadores de la Línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

3.5.2. Análisis estadístico - inferencial Hipótesis Especifica 1

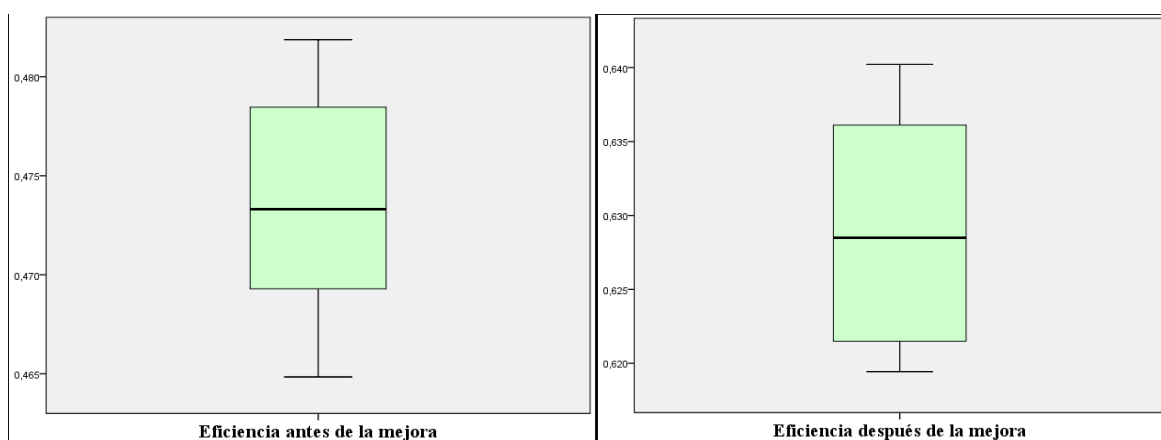


Figura 9. Bigote antes y después para la eficiencia

Tabla 13.

Estadísticos descriptivos de la eficiencia del proceso saneamiento

Eficiencia antes de la mejora						Eficiencia después de la mejora							
Media		Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango	Media		Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango
,4736	,00241	,4733	,000	,46	,48	,02	,6290	,00333	,6285	,000	,62	,64	,02

Tabla 14.

Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de la productividad del proceso saneamiento

Estadísticos de contraste ^a	
	Eficiencia después de la mejora - Eficiencia antes de la mejora
Z	-2,366 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,018
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Tabla 15.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre Eficiencia antes de la mejora y Eficiencia después de la mejora es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas	,018	Rechazar la hipótesis nula.

3.6. Análisis estadístico – inferencial: Hipótesis Específica 2

3.6.1. Hipótesis Específica 2.

HE2: La aplicación de estudios de métodos de trabajo aumenta significativamente la eficacia de la productividad en la Línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

- Tipo de problema:** Diferencia de Medias muestrales relacionadas
- Variables siguen una Distribución Normal:** No
- Determinar si son grupos:** Si hay grupos de comparación: Eficacia antes y después de la aplicación de estudios de métodos de trabajo.
- Prueba estadística:** Test del signo de rangos de Wilcoxon para Diferencias de Medianas Muestrales relacionadas.
- Prueba:** No Paramétrica
- Formular las hipótesis estadísticas que van a ser probadas**

H0: No hay diferencia significativa en eficacia de los trabajadores antes y después de implementar estudios de métodos de trabajo en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

H1: Si hay diferencia significativa en eficacia de los trabajadores antes y después de implementar estudios de métodos de trabajo en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

g. Realizar los cálculos de las pruebas estadísticas: Ver punto 3. 2. 1.

h. Interpretar los resultados. Existe igualdad entre las muestras: **Si, son estadísticamente iguales.**

El nivel de eficacia laboral de los trabajadores no cambio entre las mediciones efectuadas antes y después de implementar estudios de métodos de trabajo en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < 0.05$, se rechaza H_0

Si $p\text{-valor} > 0.05$, se acepta H_0

Significancia: $0.050 = 5\%$

Decisión: se acepta la H_0 y se rechaza la H_1

Intensidad de significación: 0.18. Mínimo valor: 0.00000

Es un nivel de diferenciación: Alto entre las muestras.

Comentario: Se prueba la Hipótesis Específica 3: La aplicación de estudios de métodos de trabajo no incrementa significativamente la eficacia de los trabajadores de la Línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.

3.6.2. Análisis estadístico – inferencial: Hipótesis Específica 2

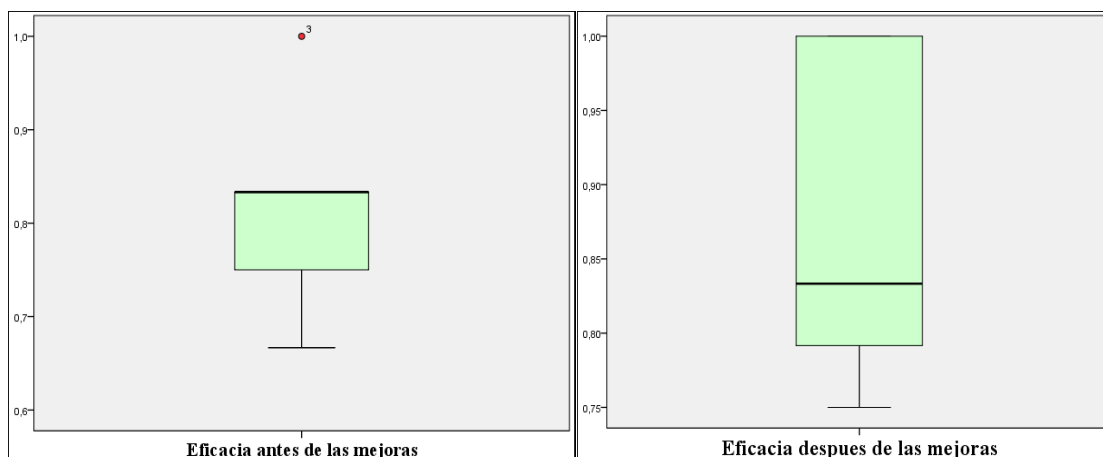


Figura 10. Bigote antes y después para la eficacia

Tabla 16.

Estadísticos descriptivos de la eficiencia del proceso saneamiento

Eficacia antes de las mejoras						Eficacia despues de las mejoras							
Media		Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango	Media		Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango
,8095	,03948	,8333	,011	,67	1,00	,33	,8810	,04401	,8333	,014	,75	1,00	,25

Tabla 17.

Estadísticos de la Prueba de Hipótesis de la productividad del proceso saneamiento

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre Eficacia antes de las mejoras y Eficacia despues de las mejoras es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas	,180	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Esta investigación ha identificado las diferencias entre la variable productividad y la variable estudio del trabajo y se ha medido esa diferencia mediante el Test del signo de rangos de Wilcoxon para Diferencias de Medianas Muestrales relacionadas. . La productividad es la variable dependiente requerida para la aplicación de la variable independiente: Estudio del Trabajo. Toda la investigación se ha realizado en el proceso de saneamiento de la Línea 15 de la Empresa AJE S. A.

4.1. Discusión sobre las limitaciones o dificultades en el trabajo de campo

La limitación a superar, que se presentó en este estudio fue la obtención del permiso para realizar el estudio de la investigación y que en un primer momento no se dio por estar parada la planta por mantenimiento preventivo, posteriormente se dio el permiso respectivo para las mediciones del trabajo y el estudio de métodos a las actividades del proceso de la línea 15.

4.2. Discusión sobre la Validez interna de los resultados

Para realizar el estudio se utilizó la observación directa para la exploración de las deficiencias del proceso de saneamiento, los instrumentos técnicos para la toma de datos en la medición del trabajo han sido calibrados por entidades de calidad. Esta herramienta también ha sido revisada por personal, de la Universidad, conocedor del tema. Los resultados son confiables en la medida que solo se han realizado un estudio de 14 semanas, 7 semanas para antes de las mejoras y 7 semanas, para después de las mejoras. La metodología seguida es válida y se enfocó para resolver el problema de baja productividad en el proceso de saneamiento, es decir, el tiempo de cambio de sabor o de configuración sanitaria(setup)

4.3. Discusión sobre la validez externa

Los resultados son válidos y se pueden generalizar para otras industrias de la misma rama de la industria nacional con la misma metodología para solucionar el problema de falta de productividad, del proceso de saneamiento de la línea 15.

4.4. Discusión sobre los resultados.

Considerando las limitaciones enunciadas, nuestro método ejecutado ha sido adecuada para lograr los objetivos específicos de la investigación y poder probar nuestras hipótesis planteadas en la investigación.

Los resultados obtenidos de la investigación, para los fines propuestos, son confiables y de calidad porque se ha seguido el proceso riguroso, estándar del Método Científico para investigaciones cuantitativas. Como se ha utilizado un muestreo no probabilístico por conveniencia, la validez externa de los resultados se ve limitada solo a la empresa AJE S. A. y no se puede generalizar a las demás empresas.

4.5. Comparaciones entre los resultados encontrados y las investigaciones previas.

Es necesario mencionar que a partir de todos los resultados que fueron encontrados, se acepta la Hipótesis General, la cual establece que a través de la aplicación de métodos de estudio del trabajo se incrementa significativamente la productividad en la Línea 15 de la Empresa AJE, S.A. 2018.

Este resultado guarda relación con lo que sostienen Cajamarca (2015), de Colombia Cajahuarina Yacsavilca (2017) de Perú en relación a buscar la productividad de empresas de bordados en Colombia, implementando una buena planificación para ejecutar todo el procedimiento del estudio del trabajo; y la investigación de Cajahuarina en una empresa de confecciones, con metodología diferente y con cuantificación de los resultados de productividad; hay más coincidencias en ambas tesis con nuestra investigación.

Pero, haciendo referencia a los estudios presentados por los distintos autores, es que utilizan diferentes métodos de trabajo para llegar a lo mismo, es decir, para incrementar la productividad en sus empresas.

4.6. Análisis de Contraste de Hipótesis

Finalmente podemos indicar que con un 5% de significación, que dado que 1 de las dos de las hipótesis específicas se han probado que tienen una diferencia significativa, entonces si existe una diferencia significativa entre la productividad antes y después de aplicar los métodos del estudio del Trabajo.

En el cuadro se muestra la significación de la prueba de hipótesis para probar la diferencia entre ellas y la medida de esta diferencia por el p-value. Las medidas de estos coeficientes, si bien no son altos, en todos sus resultados, nos basta para probar que hay una diferencia entre las variables. Dos de las pruebas han sido significativas de las tres en total, esto nos indica que la productividad si ha cambiado en la empresa AJE S.A.

Tabla 18.

Resumen de las pruebas de hipótesis realizadas

Hipótesis general y específicas	Nivel de significación: 5% Prueba Hipótesis	Diferencia entre las variables	Prueba de diferencia entre las variables
HG: La aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa significativamente la productividad en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.	p-valor < 0.05	Si hay diferencia significativa en la productividad de los trabajadores antes y después de implementar métodos de estudio en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018	Test del signo de rangos de Wilcoxon para Diferencias de Medianas Muestrales relacionadas. .
HE1: La aplicación de medición del trabajo incrementa significativamente la eficiencia en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.	p-valor < 0.05	Si hay diferencia significativa en la eficiencia de los trabajadores antes y después de medición del trabajo en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.	Test del signo de rangos de Wilcoxon para Diferencias de Medianas Muestrales relacionadas. .
HE2: La aplicación de métodos de trabajo aumenta significativamente la eficacia de la productividad en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.	p-valor > 0.05	No hay diferencia significativa en eficacia de los trabajadores antes y después de implementar estudios de métodos de trabajo en la línea 15 de la empresa AJE S. A. – 2018.	Test del signo de rangos de Wilcoxon para Diferencias de Medianas Muestrales relacionadas. .

V. CONCLUSIONES

Conclusiones

Se pudo conocer la problemática que existe en el área específica de producción de bebidas de la línea 15, proceso de saneamiento, a través de los métodos cuantitativo, mediciones y métodos y poder plantear una propuesta de solución adecuada.

La empresa AJE S. A, con esta investigación, ha reducido los setups, que son los tiempos de preparación, para iniciar una tarea o actividad o los tiempos de preparación de maquina; esto tiene una finalidad, reducir el tiempo total dentro del proceso que corresponde a la Línea 15 de la Empresa.

Se realizó una planificación de las acciones a ejecutar para la implementación de las metodologías de la medición del trabajo, así como también en la medición del trabajo para el proceso de saneamiento de la línea 15.

Los instrumentos cuantitativos, para la medición del trabajo, fueron aprobados mediante juicio de expertos, los cuales calificaron como aplicable.

Se propuso mejorar las condiciones actuales del proceso de saneamiento de la línea 15 aplicando toma de tiempos antes y después de las mejoras realizadas y con la implementación de las herramientas de diagnóstico se consigue beneficios económicos, la formación de hábitos y una nueva cultura de trabajo.

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Con base al diagnostico inicial que se realizo en la empresa, apoyado en los coordinadores y la gerencia de operaciones, se logró determinar cuál era la problemática existente en la línea de producción, que en general se correspondía en los tiempos improductivos y sin valor agregado.

Para lograr realizar un análisis enfocado en dicha problemática, fue necesario elaborar un diagrama de Pareto, y a través de este, se pudo visualizar las principales causas, donde la importante era, los traslados repetitivos de material, poco caudal de agua, falta de personal capacitado, falta de equipo de comunicación. Esto ocasiona, a parte del ocio del operario y

la extensa utilización de espacios, generando el 80% del total de las causas del problema, quedando en evidencia la problemática existente dentro de la empresa.

Al lograr el establecimiento y la medición de los índices de productividad, se pudo llegar a la conclusión que el proceso de saneamiento se da por el cambio de sabor y por medidas sanitarias que se deben acatar por ser críticas para la calidad del producto y para un producto garantizado al consumidor.

Al traer los materiales, para el saneamiento del almacén, se desperdicia tiempo valioso en la puesta en marcha y en la puesta a punto de Calidad del proceso, ocasionando esto una baja productividad.

La productividad horas-hombre, actualmente en el proceso de saneamiento, es muy bajo, siendo esto de gran preocupación, demostrándose la problemática existente dentro de la empresa.

Estudio de tiempos y movimientos

Basado en el estudio de los tiempos y de los movimientos, obtenidos de los datos recolectados, se pudo concluir, en términos hacia las posibles mejoras, y con herramientas de diagnóstico se pudo cuantificar y calificar la problemática.

De los diagramas de proceso se pudo concluir, que gran parte de los porcentajes que se realizan en los diferentes procesos que pertenecen a la Línea 15, son de tipo operativo, siendo los que mas valor agregado generan, los cuales representan el 61.9% del total de los pasos que se generan en el proceso, mientras los que no generan valor, pertenecen al transporte ejecutado, representando un 26.2%. mientras un 11.9% lo representan los correspondiente a inspecciones y almacenamiento.

Los diagramas de recorrido evidencian un alto volumen de transportaciones dentro del proceso de saneamiento, similar con diagrama de procesos. Además, los diagramas de recorrido permiten mostrar dicha situación, permitiendo concluir que la empresa requiere un mejor método de trabajo, para lo cual es necesario realizar modificaciones En el layout de la planta, para así lograr dar solución al problema de transporte.

Propuesta de mejora

Con base a lo anteriormente expuesto, la propuesta para la mejora consiste en los métodos de trabajo, y así poder mejorar la eficacia y la toma de tiempos para incrementar la eficiencia y la creación de un almacén junto al área donde se realiza el proceso de saneamiento.

En el nuevo diagrama de proceso se concluye, que la mayor representación porcentual de los pasos que se ejecutan en las distintas actividades del proceso de saneamiento de la línea 15, pertenecen a operaciones, siendo estos los únicos que si generan verdadero valor, representando un 68.75% de la totalidad de los pasos generados en el proceso, donde los que no generan valor alcanzan un 21.88%, los restantes 13.84% corresponden a los pasos de inspecciones y almacenamiento.

Se ha probado, mediante la prueba no paramétrica, Test del signo de rangos de Wilcoxon para Diferencias de Medianas Muestrales relacionadas, que:

La productividad del proceso de saneamiento, luego de aplicar los métodos de estudio del trabajo, se ha incrementado significativamente de un valor medio de 38.33% a uno mejorado de 53.98%. La mediana también se ha incrementado, de 38.74% a 51.77%, esto también se puede notar en la Figura 8: Diagrama de bigotes o de tallo y hoja para la productividad; los valores se han extraído de la Tabla 11: Datos Descriptivos.

La eficiencia del proceso de saneamiento, luego de aplicar los métodos de estudio del trabajo, se ha incrementado significativamente de un valor medio de 47.33% a uno mejorado de 62.9%. La mediana también se ha incrementado, de 47.33% a 62.85 %, esto también se puede notar en la Figura 9: Diagrama de bigotes o de tallo y hoja para la eficiencia; los valores se han extraído de la Tabla 13: Datos Descriptivos.

La eficacia del proceso de saneamiento, luego de aplicar los estudios de métodos, no se ha incrementado significativamente de un valor medio de 80.95% a uno mejor de 88.10%. La mediana, no se ha incrementado, manteniéndose en 83.3% , esto también se puede notar en la Figura 10: Diagrama de bigotes o de tallo y hoja para la eficacia; los valores se han extraído de la Tabla 15: Datos Descriptivos.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendaciones

La gerencia, apoya el diagnóstico y el incremento de productividad llevado a cabo en la empresa AJE S. A, de su proceso de saneamiento.

El personal debe estar motivado, con los cambios realizados y comunicarle que los nuevos métodos de trabajo están relacionados con un mejor incentivo con capacitaciones.

Se recomienda la implantación de un sistema económico de incentivos para los trabajadores operarios.

La automatización será un proyecto que se propone y que se materialice en el mediano plazo.

Aplicar, formas modernas para incrementar la productividad, como el Lean Manufacturing, que adopta la filosofía japonesa de trabajo.

Adoptar nuevas formas de programar la producción de las diferentes líneas de producción de la empresa AJE S. A, tratando de equilibrar y minimizar los cambios de sabores, para evitar los tiempos de saneamiento, vistos como tiempos de configuración de máquinas o setup.

Dado que la eficacia no se ha incrementado significativamente es conveniente realizar modelos ergonómicos más sofisticados, para evitar fatigas y traumas musculares, por realizar continuamente operaciones repetitivas, para así, incrementar la eficacia, así como también evaluar más exhaustivamente el Layout actual.

Se recomienda a la gerencia seguir con esta línea de investigación para seguir mejorando la productividad de los procesos en el que se han identificado actividades que no aportan valor agregado alguno.

La alta dirección de la empresa a través de su Gerencia de Operaciones tiene la misión de realizar inversiones en mejoras operativas en la planta de producción. Estas inversiones en

el mediano y largo plazo van a dar como resultado una planta más productiva y flexible, que se ajuste más a las exigencias de los mercados actuales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiteco Consultores. (2015). *Matriz de Priorización*. Recuperado el 26 de Noviembre de 2018, de Artículos: <https://www.aiteco.com/matriz-de-priorizacion/>
- Alzate, G. N., & Sánchez, C. J. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "Clásico de dama" en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. (Tesis de grado), Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira-Colombia.
- Baca, G. (2013). *Introducción a la ingeniería industrial*. Grupo Editorial Patria.
- Cajahuaringa, Y. Y. (2017). *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del proceso de confección de la empresa confecciones Lucesito S.A.C, San Juan de Lurigancho, Lima – 2017*. (Tesis de grado), Universidad César Vallejo, Lima-Perú.
- Cajamarca, G. D. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kaia Bordados*. (Tesis de grado), Universidad Militar Nueva Granada, Bogota-Colombia.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Educacion.
- Chase, R. (2018). *Administración de operaciones producción y cadena de suministro*. México: Mc Graw Hill.
- Chase, R. B., & Aquilano, N. (2011). *Administración de Operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Collier, D. A., & Evans, J. R. (2009). *Administración de Operaciones*. México: Cengage Learning.
- Conrado, C. A. (2006). *Las 7M de todo proceso productivo*. Obtenido de Mailxmail: <http://www.mailxmail.com/descargarPdf.cfm?gfnameCurso=7-m-todo-proceso-productivo>
- D'Alessio, I. F. (2009). *Administración y Dirección de la Producción. Enfoque Estratégico y de Calidad*. Lima: Pearson.
- Delzo, C. (2015). *Ingeniería de Métodos*. (Tesis de grado), Universidad Inca Garcilazo de la Vega, Lima-Perú.
- Eppen, G. D., & Gould, F. J. (2000). *Investigación de Operaciones para la Ciencia Administrativa*. México: Pearson Prentice Hall.
- Escalante Lago, A. (2016). *Ingeniería industrial. Métodos y tiempos con manufactura ágil*. Alfaomega.
- Espejo, R. L. (2010). *Aplicación de herramientas y técnicas de mejora de la productividad en una planta de fabricación de artículos de escritura*. (Tesis de grado), Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.

- Estellés, M. S., Palmer, G. M., Albarracín, G. J., & Andrés, R. C. (marzo de 2012). Una revisión de las Tablas de Suplementos de la Organización Internacional del Trabajo. *Revista Dirección y Organización*, 49(2013), 64-72. Obtenido de Una revisión de las Tablas de Suplementos de la Organización Internacional del Trabajo.: www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/download/420/440
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del Trabajo*. México: Mc Graw Hill.
- Guaraca, G. S. (2015). *Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices Egar S.A.* (Tesis de Maestría), Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador.
- Gutiérrez, P. H. (2010). *Calidad total y Productividad*. México, D.F: Mc Graw Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Dirección de la Producción y de operaciones*. Madrid: Pearson Educación.
- Hidalgo, G., & Dante, E. (2017). *Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la Empresa Mejor Imagen E.I.R.L, carabaylo, lima, 2017*. (Tesis de grado), Universidad César Vallejo, Lima-Perú.
- Ingeniería industrial. (2016). *Valoración del ritmo de trabajo*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2018, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/valoraci%C3%B3n-del-ritmo-de-trabajo/>
- Jananía, C. (2008). *Manual de tiempos y movimientos: ingeniería de métodos*. Limusa.
- Jijon, B. K. (Abril de 2013). *Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel*. (Tesis de grado), Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo.
- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2013). *Administración de operaciones*. México: Pearson Educación.
- Lema, Z. R. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad*. (Tesis de grado), Universidad de las Américas, Imbabura-Ecuador.
- Lizarraga, C. S. (2017). *Implementación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de envasado en Pegsa Industrial S.A.C, 2017*. (Tesis de grado), Universidad César Vallejo, Lima.
- López, P. J. (2014). *Estudio del Trabajo*. (Tesis de grado), Universidad Autónoma Metropolitana, México.

- Ludeña, F. E. (2017). *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo*, Lima 2017. (Tesis de grado), Universidad César Vallejo, Lima-Perú.
- Martinez, A. V. (2017). *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de envasado en Pegsa Industrial S.A.C*, 2017. (Tesis de grado), Universidad César Vallejo, Lima.
- Montesdeoca, S. E. (24 de Abril de 2015). *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola*. (Tesis de grado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador.
- Nemur, L. (2016). *Productividad: consejos y atajos de productividad para personas ocupadas*. Babelcube Inc.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: métodos estándares y diseño del trabajo*. México: Mc Graw Hill.
- Organización for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2017). *Nivel de PIB per cápita y productividad*. Obtenido de https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=PDB_LV
- Palacios, A. L. (2014). *Ingeniería de Métodos*. Starbook Editorial.
- Payette, A. (1990). *La eficacia de los gestores y las organizaciones*. Québec: Presses de Universté du Québec.
- Pérez, J. (15 de Agosto de 2016). *Valoración del ritmo de trabajo*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2018, de La Web del Ingeniero Industrial: <http://lawebdelingenieroiindustrial.blogspot.com/2016/08/estudio-de-tiempos-valoracion-del-ritmo.html>
- Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la Productividad*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Reyna, F. N. (2017). *Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del proceso de incrustado de joyas, en el área de empaque de Unique S.A. los olivos*, 2017. (Tesis de grado), Universidad César Vallejo, Lima-Perú.
- Rivera, C. S. (2009). *Depresión y Transtorno de Stress Postraumático en niñas(os) abusadas(os) sexualmente*. (Tesis de maestría), Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey-México.
- Ruffier, J. (1998). *La eficiencia productiva*. Montevideo: Oficina Internacional del Trabajo.
- Sink, S. D. (1985). *Gestión de la productividad: planificación, evaluación, control y mejora*. Wiley.

- Sobero, S. J. (2017). *Aplicación del sistema Smed para mejorar la productividad de la línea de envasado de la empresa Gloria S.A. Lurigancho- 2017*. (Tesis de grado), Universidad César Vallejo, Lima-Perú.
- Solow, D., & Mathur, K. (2000). *Investigación de Operaciones*. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Tesis e investigaciones. (24 de Abril de 2018). *Ejemplo de Diseño de Investigación*. Obtenido de Tesis e Investigaciones. Analisis - SPSS: <https://www.tesiseinvestigaciones.com/disentildeo-de-la-investigacioacuten.html>
- Universidad Catolica Sede Sapinetial. (Enero de 2018). *¿Qué diferencia investigación básica de investigación aplicada?* Obtenido de Ingenium. Facultad de Ingeniería: <http://camp.ucss.edu.pe/ingenium/index.php/industrial/116-diferencia-investigacion-basica->
- Vijay, K. (2015). *Gestión de Operaciones COB 300*. Mc Graw Hill.
- Villar, F. M. (2015). *Posturas del trabajo: Evaluación del riesgo*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de Consistencia

Anexo _____: Matriz de consistencia									
“Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la Productividad en la línea 15 en la empresa AJE, Huachipa 2018”									
Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología
General	General	Principal	variable independiente: Estudio del Trabajo.	“El estudio del trabajo es desarrollar un análisis minucioso del cómo se está realizando las operaciones y actividades con el objetivo de prescindir del trabajo que no agrega valor, del mismo modo con el derroche de recursos y así también instaurar el tiempo ciclo de todas las actividades, y por otro lado comprimir o modificar el método de trabajo” (KANAWATY, 1996, pág. 9)	El estudio de métodos se debe aplicar de lo general (proceso) para luego abarcar lo particular (operación), para dar cumplimiento al estudio de tiempos. Se refiere a la técnica de medición de trabajo utilizada para registrar los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes a los elementos de unas tareas definidas. (Unam, 2013)	Estudio de métodos	Índice de actividades	Razón	Tipo de investigación Aplicativa Descriptiva Método Cuasi Experimental Longitudinal Muestra N = 16 Semanas Técnica de Estudio Ficha de recolección de datos Pruebas estadísticas
¿En qué medida la aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa la productividad de la línea 15 de la empresa AJE S.A. Huachipa, 2018?	OG:Determinar en qué medida la aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea 15 de la empresa AJE S.A. – Huachipa – 2018.	HG: La aplicación de métodos de estudio del trabajo incrementa significativamente la productividad en la línea 15 de la empresa AJE S.A. – 2018.							
Específicas	Específicos	Secundarias							
PE 1: En qué medida la medición del trabajo incrementa la eficiencia de la línea 15 de la empresa AJE S.A. Huachipa, 2018?	OE1:Determinar en qué medida la medición del trabajo incrementa la eficiencia de la línea 15 de la empresa AJE S.A. – Huachipa – 2018.	HE1: La aplicación de medición del trabajo incrementa significativamente la eficiencia en la línea 15 de la empresa AJE S.A. – 2018.	variable dependiente: Productividad.	“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos”.Gutiérrez, H. (2010, p.21).	Productividad de la Mano de Obra Chase & Aquilano (2011) nos da entender que la productividad de la mano de obra es la relacion de los Productos a el trabajo realizado por la mano de obra.	Eficiencia	Tiempo de entrega	Razón	
PE2:¿En qué medida la aplicación de métodos de trabajo aumenta la eficacia de la línea 15 de la empresa AJE S.A., Huachipa 2018?	OE2:Determinar en qué medida la aplicación del método del trabajo aumenta la eficacia en la línea 15 de la empresa AJE S.A. – Huachipa – 2018.	HE2: La aplicación de métodos de trabajo aumenta significativamente la eficacia de la productividad en la línea 15 de la empresa AJE S.A. – 2018.				Eficacia	productos aprobados	Razón	

Anexo 2 Matriz de Operacionalización de Variables

“Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la Productividad en la línea 15 en la empresa AJE, Huachipa 2018”									
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
variable independiente: Estudio de Trabajo	“El estudio del trabajo es desarrollar un análisis minucioso del cómo se está realizando las operaciones y actividades con el objetivo de prescindir del trabajo que no agrega valor, del mismo modo con el derroche de recursos y así también instaurar el tiempo ciclo de todas las actividades, y por otro lado comprimir o modificar el método de trabajo” (KANAWATY, 1996, pág. 9)	El estudio de métodos se debe aplicar de lo general (proceso) para luego abarcar lo particular (operación), para dar cumplimiento al estudio de tiempos. Se refiere a la técnica de medición de trabajo utilizada para registrar los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes a los elementos de unas tareas definidas. (Unam, 2013)	Estudio de métodos	Índice de actividades	razón	observación	Ficha de registro de datos	porcentaje	$\text{Índice de Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ Donde AV: Actividades que agregan
			Medición del trabajo	Tiempo estándar	razón	observación	Ficha de registro de datos	porcentaje	Tiempo estándar = Tiempo Normal x (1+factor de suplementos) Tiempo normal: Tiempo observado*(1+factor de valoración)
variable dependiente: productividad.	"La productividad puede definirse de la manera siguiente: "Es el grado en que se puede realizar las actividades planeadas y se alcanzan los resultados que se tienen planeados, por lo tanto, busca utilizar los recursos para alcanzar lo planificado." Gutiérrez, H. (2010, p.21).	Productividad de la Mano de Obra Chase & Aquilano (2011) nos da entender que la productividad de la mano de obra es la relación de los Productos a el trabajo realizado por la mano de obra.	Eficiencia	Tiempo de entrega	razón	observación	Ficha de registro de datos	porcentaje	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Real}}{\text{Tiempo Planificado}} \times 100\%$
			Eficacia	Productos aprobados	razón	observación	Ficha de registro de datos	porcentaje	$\text{Eficacia} = \frac{N^{\circ} \text{ saneamientos Real}}{N \mid \text{ saneamientos planificados}} \times 100\%$

Anexo 3 Certificación de Validez de Contenido del instrumento.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: estudio de trabajo para mejorar la productividad en saneamientos del área de producción en AJE, Huachipa 2018.

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD					
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	SI	No	SI	No
	%producir lo mismo con menor recursos. $\text{tiempos de entrega} = \frac{\text{tiempo útil}}{\text{tiempo total}} \times 100\%$				
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia	SI	No	SI	No
	% de nivel de cumplimiento de los requerimientos $\text{productos agregados} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{tiempo útil}} \times 100\%$				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: MA MARCIAL ZUÑIGA HUÍER DNI: 0610726

Especialidad del validador: ING INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...12 de jul del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: estudio de trabajo para mejorar la productividad en saneamientos del área de producción en AJE, Huachipa 2018

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO					
1	DIMENSIÓN 1: MEDICIÓN DEL TRABAJO	SI	No	SI	No
	$\text{tiempo estándar} = \text{tiempo normal} \cdot (1 + \text{factor de suplento})$ DONDE: Tiempo normal: tiempo observado * factor de valoración				
2	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE METODOS	SI	No	SI	No
	$\text{índice de actividades AV} = \frac{\text{actividades AV}}{\text{total de actividades}} \cdot 100\%$ DONDE: AV: actividades que agregan				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: MARIAL ZUÑIGA HUÍER DNI: 0610726

Especialidad del validador: ING INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...12 de jul del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: estudio de trabajo para mejorar la productividad en saneamientos del área de producción en AJE, Huachipa 2018

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO					
	DIMENSIÓN 1: MEDICIÓN DEL TRABAJO	SI	No	SI	No
1	$\text{tiempo estandar} = \text{tiempo normal} \cdot (1 + \text{factor de suplento})$ <p>DONDE: Tiempo normal: tiempo observado * factor de valoración</p>				
	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE METODOS	SI	No	SI	No
2	$\text{índice de actividades AV} = \frac{\text{actividades AV}}{\text{total de actividades}} \cdot 100\%$ <p>DONDE: AV: actividades que agregan</p>				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [1] Aplicable después de corregir ☐ [] No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg.: Conde Reyes Roberto

DNI: 09447944

Especialidad del validador: Ngt. Operaciones Logística

14 de Julio del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: estudio de trabajo para mejorar la productividad en saneamientos del área de producción en AJE, Huachipa 2018.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD					
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	SI	No	SI	No
1	<p>% producir lo mismo con menor recursos.</p> $\text{tiempos de entrega} = \frac{\text{tiempo útil}}{\text{tiempo total}} \cdot 100\%$				
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	SI	No	SI	No
2	<p>% de nivel de cumplimiento de los requerimientos</p> $\text{productos agregados} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{tiempo útil}} \cdot 100\%$				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [1] Aplicable después de corregir ☐ [] No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg.: Conde Reyes Roberto

DNI: 09447944

Especialidad del validador: Operaciones y Logística

14 de Julio del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: estudio de trabajo para mejorar la productividad en saneamientos del área de producción en AJE, Huachipa 2018

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO					
	DIMENSIÓN 1: MEDICIÓN DEL TRABAJO	Si	No	Si	No
1	$\text{tiempo estandar} = \text{tiempo normal} \cdot (1 + \text{factor de suplento})$ DONDE: Tiempo normal: tiempo observado * factor de valoración				
	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE METODOS	Si	No	Si	No
2	$\text{Índice de actividades AV} = \frac{\text{actividades AV}}{\text{total de actividades}} \cdot 100\%$ DONDE: AV: actividades que agregan				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. / Mg: MRBA VELASQUEZ, MARCO ANTONIO DNI: 06852711

Especialidad del validador: MBA ADMINISTRACIÓN / ING. ELECTRICIDAD

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 201.....



Firma del Experto Informante.

Almacenaje de insumos para saneamiento antes y despues:

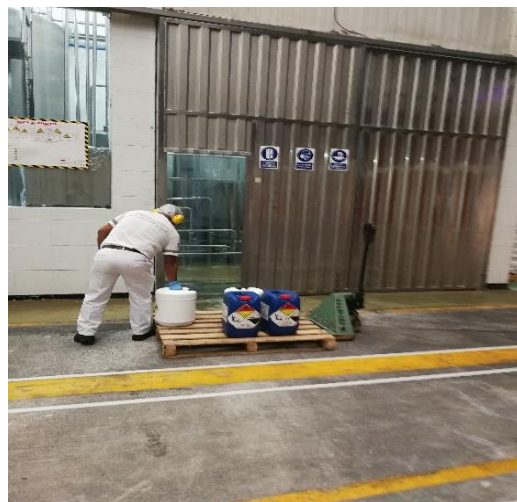
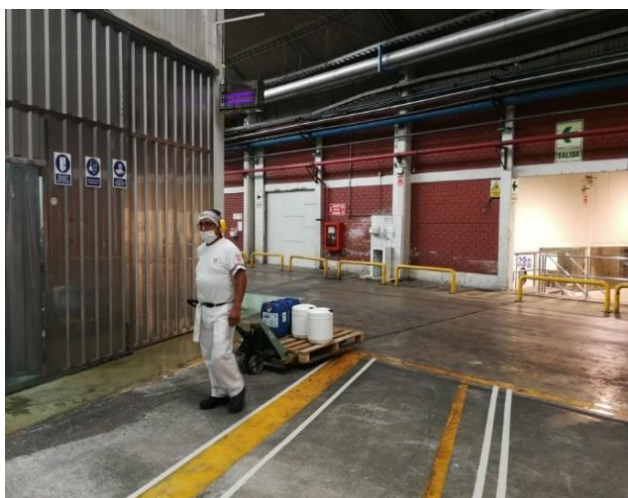


Figura 11. Traslado de detergente / acido (Antes)



Figura 12. Traslado de detergentes / acido (Despues)

Pasos para la preparación de detergente/acido para el saneamiento.



Figura 13. Paso 1 enjuague de T



Figura 14. Paso 2 llenado de agua Q



Figura 15. Paso 3 agregado de detergente



Figura 16. Paso 4 enjuague de TQ



Figura 17. Paso 5 llenado de agua al TQ



Figura 18. Paso 6 agregado de acido TQ



Figura 19. Paso 7 Enjuague de TQ



Figura 20. Paso 8 Llenado de agua para enjuague final

Anexo 4 Acta de aprobación de originalidad de tesis.

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Mg. Marcial Rene Zúñiga Muñoz, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor de la tesis titulada:

"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA 15 EN LA EMPRESA AJE, HUACHIPA 2018", del estudiante **JOSE MIGUEL GUTIERREZ LAPA**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **21%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 01 de julio de 2019



Mg. Marcial Rene Zúñiga Muñoz

DNI: 06105726

		
Elabora Dirección de Investigación	Revisó Responsable del SGC	Trabaja Vicedirección de Investigación

Feedback Studio - Mozilla Firefox

https://ev.turnitin.com/app/cartas/?o=1148409015&u=1062856911&s=1&lang=es

feedback studio

tesis de Gutiérrez Lapa

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea 15 de la empresa AJE, Huachipa 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

ACTOR

José Miguel Gutiérrez Lapa

ASESOR

Miguel Rene Zúñiga Muñoz

01-07-2019

Resumen de coincidencias

21 %

Número	fuente de palabras	Porcentaje
1	repositorio.uev.edu.pe	15 %
2	www.scribd.com	1 %
3	documents.mlx	1 %
4	docplayer.es	1 %
5	repositorio.uev.edu.pe	<1 %
6	edoc.pub	<1 %
7	Entregado a Universidad...	<1 %

Página: 1 de 81

Número de palabras: 15562

Text-only Report

Turnitin Classic


High Resolution

Activado

08:47

01/07/2019

Anexo 6 Autorización de publicación de tesis.

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo **JOSE MIGUEL GUTIERREZ LAPA** identificado con DNI N° **42342039**, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea 15 en la empresa AJE, Huachipa 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:


.....
José Miguel Gutiérrez Lapa
DNI: 42342039
Fecha: 01/07/2019

			
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsible del SGC



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL:

Mg. Óscar Alvarado Rodríguez

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jose Miguel Gutierrez Lapa

INFORME TÍTULADO:

“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA 15 EN LA EMPRESA AJE, HUACHIPA 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 13/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15 (quince)



Mg. Óscar Francisco Alvarado Rodríguez